NR. 3 WARSZAWA — M A J ROK 1930 (IV)



MIESIĘCZNIK
POŚWIĘCONY TWÓRCZOŚCI WYNALAZCZEJ.

CENA 2 ZŁOTE

S P I S T R E Ś C I

WYNALAZKI I ODKRYCIA

CZASOPISMO POŚWIĘCONE TWÓRCZOŚCI WYNALAZCZEJ

Do Sz. Panów Prenumeratorów.

I znów zwracamy się do ogółu Prenumeratorów i Czytelników naszego wydawnictwa!

Dzisiejsza jednak odezwa — to gorące i szczere podziękowanie, skierowane do Tych Wszystkich, którzy chętnie podali nam ręce i, zgodnie z naszym apelem z numeru marcowego „Wynalazków i Odkryć", starają się nam stworzyć warunki do pracy.

Dowodem tego są liczne nowoprzybyłe prenumeraty i nad wyraz miły kontakt, jaki daje się odczuć z tych licznych korespondencyj, które Redakcja nasza otrzymuje z najdalszych zakątków kraju.

Zrozumienie to i popieranie naszych zadań jest dla nas zachętą i bodźcem do dalszej pracy, a osiągnięte już, dzięki życzliwości Panów Prenumeratorów, rezultaty — pozwalają Redakcji spokojnie myśleć o losach „Wynalazków i Odkryć".

Dziękując raz jeszcze za poparcie i propagandę, Redakcja uprasza o nadsyłanie nadal adresów nowych osób, którym niezwłocznie wyślemy numery okazowe.

Z drugiej jednak strony, Redakcja zmuszona jest zastosować wstrzymanie wysyłania miesięcznika tym Prenumeratorom, którzy nie uregulowali należności za przesłane Im numery marcowy i kwietniowy, jak również nie wnieśli przedpłat na bieżącą prenumeratę. To też numer niniejszy otrzymują jedynie Ci, którzy zastosowali się do naszego apelu, dotyczącego powyższej sprawy.

Znając ciężki stan materjalny wielu naszych Prenumeratorów, Redakcja zmuszona była tak postąpić z prawdziwą przykrością. Trudności jednak, jakie zmuszeni jesteśmy pokonywać, są w pierwszym rzędzie natury finansowej, a te nie pozwalają na uwzględnienie dalszych zaległości, które już obecnie stanowią poważną sumę.

Dla uniknięcia nieporozumień i wstrzymania wysyłki miesięcznika, Redakcja usilnie prosi, aby Panowie Prenumeratorzy zaznaczali na odwrocie blankietów nadawczych P. K. O. dokładny cel swej wpłaty (prenumerata, składka członkowska i t. d.).

Wreszcie Redakcja uprasza wszystkich Panów korespondujących, aby listy Ich, dotyczące wydawnictwa (artykuły, ogłoszenia, prenumerata i t. p.), adresowane były do Redakcji miesięcznika „Wynalazki i Odkrycia"; listy omawiające pomysły, wynalazki, informacje techniczne i t. p.— do Komisji Technicznej L. P. T. W., a wszystkie pozostałe — do Ligi Popierania Twórczości Wynalazczej. Powyższy podział otrzymywanej korespondencji ułatwi niezmiernie pracę Sekretarjatowi L. P. T. W. i wpłynie dodatnio na sprawność pracy biurowej.

Redakcja.

Zdzisław Ziółkowski.

Wynalazczość w Polsce i zagranicą.

(Ciąg dalszy).

9. HOLANDJA.

W Holandji różne zakłady naukowe, instytucje państwowe i fabryki prywatne posiadają swoje laboratorja, w których czynione są badania. Specjalnych laboratorjów lub instytucyj, poświęconych wyłącznie próbom nad wynalazkami, w Holandji niema. Jedynie w laboratorjach państwowych mogą być postronni wynalazcy dopuszczani do badania wartości swych wynalazków za skromną opłatą. Laboratorja takie podlegają różnym ministerstwom, mają na czele płatnego dyrektora i komisję doradczą, niepobierającą zwykle wynagrodzenia. W zasadzie zgadzają się one jedynie na takie doświadczenia, które nie mogą być dokonane w laboratorjach prywatnych. Z istniejących w Holandji poważniejszych laboratorjów należy wymienić: laboratorjum przemysłowe, które dokonywa badań nad wartością przyrządów i instrumentów, następnie laboratorja przy państwowej służbie informacyjnej o handlu i przemyśle kauczukowym, włókienniczym, skórzanym i ceramicznym. We wszystkich wymienionych laboratorjach, osoby postronne mogą za niewielkiem wynagrodzeniem być dopuszczone do prowadzenia badań na własną rękę. Natomiast laboratorja przy służbie badań lotniczych i stacji doświadczalnej na potrzeby handlu i przemysłu torfowego, która zajmuje się głównie wypróbowaniem wartości nowych maszyn, ponoszą same koszty badań. Ponadto dodać należy, że zarówno kierownicy innych urzędów (np. rolnictwo, konserwy rybne, wodociągi, kanalizacja), jak i laboratorjów uniwersyteckich chętnie udzielają pomocy przy badaniu poważniejszych wynalazków, lecz koszty doświadczeń muszą ponosić zwykle sami zainteresowani.

Na specjalną uwagę zasługuje artykuł 10-ty holenderskiego prawa patentowego z roku 1910, według którego pracodawca ma prawo do patentu na wynalazek, dokonany przez jego pracownika, obowiązany jest tylko do pewnego wynagrodzenia wynalazcy, będącego u niego w służbie. Urzędnicy poczty i telegrafu są natomiast zobowiązani pozwalać państwu korzystać bez ograniczeń ze swych wynalazków. Otrzymują za to wynagrodzenie, zależne od uznania ministerstwa. Patentować te wynalazki i przelewać prawa na osoby trzecie mogą oni jedynie za zgodą swych władz.

W 1917 roku powstało w Holandji „Biuro Wynalazków", mające na celu dopomaganie radą i informacjami niezamożnym wynalazcom. Przewidziana jest również pomoc finansowa, lecz w bardzo szczupłym zakresie, gdyż rząd subsydjów nie udziela. Wynalazki, dotyczące obrony państwa, nie są w specjalny sposób popierane.

Z ciekawszych konkursów, ogłoszonych w Holandji, wymienić należy konkurs „Towarzystwa Ochrony nad Wiatrakami", ogłoszony w 1924 roku, warunkiem którego było ulepszenie wiatraków w ten jednak sposób, by zachowawszy swój wygląd charakterystyczny, mogły konkurować z nowoczesnemi młynami. Rozdzielono 8 równych nagród na 40 nadesłanych projektów.

Z czasopism wymienić należy: „Octrooi en Merk" — organ związku posiadaczy patentów i znaków ochronnych, (administracja — Haga, skrzynka pocztowa 160) oraz „Octrooi en Merkenblad" (wydawnictwo Van Nijgh & van Ditmar's Uitgevers Mij, Rotterdam).

Z wynalazców holenderskich, posiadających pewien rozgłos, wymienić

należy w dziedzinie lotnictwa inż. Fokkera i w dziedzinie elektrotechniki — inż. Philipsa — właścicieli znanych zakładów w Holandji. Ponadto zasługują na uwagę badania i doświadczenia, przeprowadzane w kreogenowem laboratorjum fizyko-chemicznem w Lejdzie.

10. JUGOSŁAWJA.

W Jugosławji specjalne laboratorja dla badań nad zgłaszanemi wynalazkami nie istnieją.

Ze względu na mały stopień uprzemysłowienia państwa, ruch wynalazczy w Jugosławji jest nikły i nie jest przez państwo czynnie popierany.

Państwo nie udziela żadnej wydatniejszej pomocy, ani finansowej ani technicznej, wynalazcom, również nie są ogłaszane z jego inicjatywy konkursy na wynalazki. Wybitnych wynalazców wśród Jugosłowian niema.

Patenty na wynalazki, względnie ulepszenia w dziedzinie materjału wojennego, jak wynika ze statystyki za ostatnie czterolecie, były wyłącznie uzyskiwane przez potężne wytwórnie zagraniczne na swe fabrykaty, importowane dla armji, natomiast jeśli chodzi o wynalazczość krajową w tej dziedzinie, to ograniczyła się ona do zgłoszenia granatu ręcznego, nadającego się do zastosowania jako granat karabinowy oraz aparatu do regulowania poziomu zagłębienia min pływających. Nadto jeszcze miały miejsce dwa zgłoszenia patentu na fantastyczną szablę-rewolwer.

Czasopism technicznych, które zajmowałyby się wynalazczością, niema w Jugosławji.

11. ŁOTWA.

Na Łotwie sprawa wynalazczości i opieka nad nią przedstawia się następująco:

Państwo opiekuje się wynalazcami i ochrania ich wynalazki patentami; przy Ministerstwie Skarbu istnieje t. zw. „Urząd Patentów". Zapomóg Ministerstwo Skarbu dotychczas nie wydawało, chociaż w zasadzie taka możliwość istnieje. Ministerstwo Wojny w wielu wypadkach wydało zapomogi, zdobyło patenty oraz realizowało wynalazki. Skutki były nie zawsze zadawalające.

Istnieje ponadto Towarzystwo Wynalazców.

Specjalne instytucje i laboratorja dla badań nad wynalazkami nie istnieją. O ile wynalazcy pozostają w stosunkach z uniwersytetem, mają pewną możność posługiwania się laboratorjum uniwersytetu.

Wojskowość pomaga wynalazcom, dając im możność pracowania w Arsenale. Konkursów nie urządza się. Jeżeli pojawia się wynalazek z dziedziny obrony narodowej, specjaliści z zarządu uzbrojenia badają je; dotychczas jednak nie zgłoszono wynalazków, któreby można zrealizować.

Wybitnych wynalazców na Łotwie obecnie niema. Jest około 80 do 100 osób, z których większą liczbę stanowią rzemieślnicy i rolnicy, natomiast wynalazców z wykształceniem akademickiem jest bardzo mało.

Z wynalazków, dotyczących dziedziny resortu wojennego, należy wymienić maskę gazową i węgiel aktywny.

Czasopism, poświęconych specjalnie wynalazczości, na Łotwie niema. Można jedynie w niektórych czasopismach technicznych znaleźć opisy poważniejszych wynalazków.

12. NORWEGJA.

W państwowym budżecie Norwegji nieprzewidziane są żadne subsydja w celu popierania wynalazków i Państwo, jako takie, nie interesuje się ani nie popiera wynalazków w ogólności. Naturalnie wszystkie przedsiębiorstwa państwowe o zakresie technicznym pracują każde w swej dziedzinie nad ulepszeniami i dlatego dopomagają pośrednio wynalazcom przez wypróbowywanie nowych idei lub wynalaz-

ków, któreby mogły być pożyteczne dla przedsiębiorstwa.

W Norwegji niema żadnej centralnej instytucji, któraby miała za zadanie badać i próbować wynalazki w ogólności. Konkursów na wynalazki do tej pory nie ogłaszano.

Wedle § 8 miejscowego prawa o patentach, wynalazek może być wykorzystywany za odszkodowaniem dla celów publicznych bez zezwolenia wynalazcy, a jedynie na mocy królewskiego upoważnienia. Specjalnych postanowień co do wojskowych wynalazków niema, a niewiadomem jest jak dalece przepisy § 8 są w tym wypadku stosowane.

W Norwegji nie wychodzi żadne czasopismo wynalazcze. Czasami pisma fachowe zawierają okolicznościowe artykuły o wynalazkach.

13. ROSJA SOWIECKA.

W Rosji Sowieckiej opieka nad ruchem wynalazczym, która jest bardzo duża, wychodzi prawie wyłącznie ze strony państwa. Czy odpowiednie rozporządzenia znajdują zastosowanie w życiu, jest kwestją wątpliwą, stwierdzić jednak należy, że w tym kierunku ustawodawstwo tamtejsze idzie bardzo daleko i poza pomocą materjalną, daje wynalazcom cały szereg przywilejów, które jak na miejscowe stosunki są bodaj największemi, jakich państwo udzielić może. Np. wynalazcy nie są zatrudniani przez giełdy pracy, lecz kierowani indywidualnie według zdolności i zainteresowań. Mają prawo kształcenia się w zakładach technicznych wyższych i niższych całkowicie na koszt państwa. Otrzymują również wyższe deputaty i t. p.

Konieczność ujęcia organizacyjnego wszystkich dziedzin, związanych z ruchem wynalazczym oraz udział w tym ruchu państwa i roztaczana przez państwo nad nim opieka spowodowały kolejne powstanie w Z. S. S. R. szeregu instytucyj, poświęconych powyższym celom. Instytucje te podlegają obecnie Radzie Gospodarstwa Krajowego i są następujące:

Komitet do spraw wynalazków. Komitet ten ma za zadanie wyłącznie ochronę prawną wynalazków (rejestracja, patenty).

Komisje do spraw robotniczego ruchu wynalazczego. Znajdują się one przy każdym rządzie republik związkowych Z. S. S. R. Celem ich jest popieranie ruchu wynalazczego wśród mas robotniczych, udzielając wynalazcom niezbędnej pomocy materjalnej i ułatwiając im dostęp do potrzebnych warsztatów.

Biuro patentowo-prawne przy Wydziale Naukowo-Technicznym W. S. Ch. Ma ono udzielać pomocy i porady prawnej instytucjom i przedsiębiorstwom państwowym przy nabywaniu przez te ostatnie praw na wynalazki.

Pozatem istnieją jeszcze:

Oddział wynalazków wojskowych przy Głównym Zarządzie Przemysłu Wojennego. Realizuje on wynalazki, mające znaczenie dla potrzeb państwa.

Biuro wynalazków i ulepszeń techniki transportu przy Komisarjacie Ludowym Komunikacji.

Sprawie ruchu wynalazczego w Z. S. S. R. poświęcone są następujące pisma, wydawane nakładem Komitetu do Spraw Wynalazków:

1) „Wiestnik Komitietu po Diełam Izobretienij" — oficjalne pismo informacyjne, zawierające wszystkie zarządzenia władz centralnych w zakresie prawnej i organizacyjnej strony ruchu wynalazczego;

2) „Swod Patientow" — zawierający wykaz patentów i szczegółowy opis opatentowanych wynalazków.

O wybitniejszych wynalazcach w Z. S. S. R. nic nie słychać.

(Dok. nast.).

Od Redakcji: Bliższe dane, dotyczące kwestji wynalazczości w Bolszewji, patrz Nr. 5 — 6 naszego wydawnictwa z roku 1929.

WIEDZA I TECHNIKA.

Dr. F. Burdecki.

Z dziejów odkryć astronomicznych.

Na marginesie odkrycia dziewiątej planety, dokonanego przez astronomów obserwatorjum Lowell'a w Flagstaff w Arizonie.

Już w starożytności astronomja cieszyła się opinją nauki, której przewidywania i przepowiednie spełniają się z bardzo wielką dokładnością. Tales z Miletu, koryfeusz greckich filozofów, umiał już w wieku VI przed narodzeniem Chrystusa wyznaczać naprzód zaćmienia Słońca i Księżyca, przyczem punktem wyjścia w jego obliczeniach był wykryty przez Chaldejczyków okres 19-tu, względnie 57-miu lat, w którym zaćmienia powtarzają się mniej więcej regularnie. W epoce maksymalnego rozwoju kultury greckiej oraz rzymsko-heleńskiej naczelnem zadaniem astronomów było jaknajściślejsze wyznaczenie torów tak zwanych gwiazd błądzących, czyli planet na tle sklepienia niebieskiego. Syntezą prac heleńskich uczonych, całokształtem ich badań planetarnych było słynne dzieło Klaudjusza Ptolomeusza, w którem grecki astronom drugiego stulecia po narodzeniu Chrystusa podaje metody i formuły obliczenia pozornego toru planet.

Jak wiadomo wzory Ptolomeusza opierały się o geocentryczną hipotezę kosmiczną, zakładająca, że Ziemia jest ośrodkiem całego wszechświata, ośrodkiem dookoła którego poruszają się Słońce, Księżyc, wszystkie planety oraz cały kompleks gwiazd stałych. Kopernik dokonał rewizji tego poglądu na świat. Ziemię wyparł z jej przodującego stanowiska, a rolę centrum kosmosu przeznaczył Słońcu. Lecz mimo tej genjalnej reformy, formuły Kopernika nie lepiej od formuł ptolomeuszowych ujmowały ruchy planet na tle firmamentu.

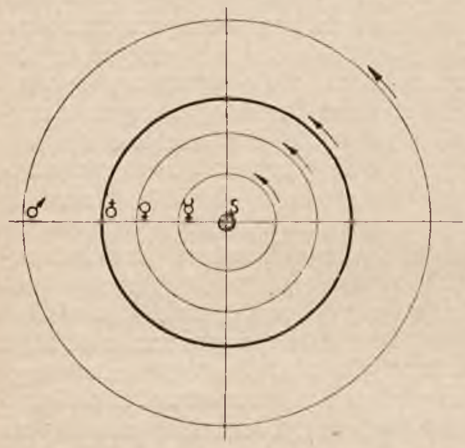
Dopiero powszechne prawo grawitacji Newtona umożliwiło wyznaczenie orbit ciał niebieskich z dokładnością, zależną już tylko od precyzji przyrządów obserwacyjnych. Do czasów Newtona bowiem wyznaczano ruchy planet czysto kinematycznie, to znaczy starano się wyznaczyć prawa geometryczne, według których odbywają się ruchy ciał niebieskich, nie zajmując się przytem stroną przyczynową, mianowicie kwestją, jakie to siły kosmiczne powodują to przesunięcie. Zasługą Newtona jest, że znalazł wyrażenia matematyczne na określenie siły przyciągania pomiędzy dwoma ciałami o danej masie. Odtąd można było nietylko wyznaczać tory ciał niebieskich, lecz również obliczać ich masy, ważyć odległe gwiazdy na potężnej wadze kosmicznej, jaką było newtonowe prawo powszechnego ciążenia.

Lecz nie tylko to! Kinematyczne prawa ruchów planet, wyprowadzone przez Kopernika i Keplera, były bardzo niedokładnemi przybliżeniami, a orbity gwiazd błądzących, odwzorowane według nich, byłyby tylko w tym wypadku ścisłe, gdyby ruchami ciał niebieskich władała wyłącznie siła przyciągania Słońca. Newton wykazał, że poza przyciąganiem Słońca istnieje wzajemne przyciąganie planet. Ze względu na małą ich — w stosunku do Słońca — masę, przyciąganie to powoduje tylko nieznaczne zboczenia od zasadniczego toru, zboczenia, zwane przez astronomów perturbacjami. Czułe przyrządy optyczne astronomów umożliwiają dokładne stwierdzenie tych nieznacz-

nych zboczeń i porównanie obserwacji z teoretycznem obliczeniem. Zauważono wtedy nadzwyczajną zgodność praw Newtona z ruchami planetarnemi i właściwie dopiero odtąd astronomja stała się tą nauką, której przepowiednie sprawdzają się dosłownie z dokładnością do 1/10 części sekundy!

W ponewtonowskich czasach nastąpiły jednak chwile, kiedy zdawało się, że prawo przyrody wielkiego Anglika nie zupełnie dokładnie opisuje przebieg zjawisk astronomicznych, kiedy pewne ciała niebieskie po innych posuwały się drogach, aniżeli to najpierw obliczono. O tych właśnie momentach przełomowych, w których ważyły się losy newtonowego poglądu na świat, mam zamiar pisać w niniejszym artykule, bowiem te kryzysy stały się powodem najwspanialszych odkryć naukowych i wielu uczonym przysporzyły niebywałej sławy.

Układ planetarny t. zw. „wewnętrzny"



☿ Merkury: 88 dni wynosi jeden obieg dookoła słońca. 58 miljonów km wynosi średnia odległość od słońca.

♀ Wenus: 225 dni wynosi jeden obieg dookoła słońca. 108 milj. km wynosi średnia odległość od słońca.

♁ Ziemia: 365 ¼ dni wynosi jeden obieg dookoła słońca. 149 milj. km wynosi średnia odległość od słońca.

♂ Mars: 687 dni wynosi jeden obieg dookoła słońca. 227 milj. km wynosi średnia odległość od słońca.

Fig. 1.

Sześć planet znali już starożytni: Merkurego, Wenus, Ziemię, Marsa, Jowisza i Saturna. Aż do XVIII stulecia astronomowie sądzili, że poza Saturnem roztacza się pustka wszechświata, bowiem szóstka owych gwiazd błądzących znana była ludzkości od prawieków i żadne roczniki kronik nie wspominały, aby odkryto kiedyś nową planetę. Nic więc dziwnego, że znakomity astronom William Herschel przypuszczał, że odkrył nową kometę, gdy dnia 13 marca 1781 roku zauważył wśród powodzi gwiazd stałych małą, niewyraźną gwiazdę o kształcie bladej tarczy. Atoli wcześnie przekonano się, że nowo odkryte ciało niebieskie jest nieznaną dotąd planetą, poruszającą się w przestrzeni daleko poza Saturnem.

Nową planetę nazwano Uranem i oczywiście zabrano się gorliwie do dokładnego wyznaczenia orbity i masy dalekiego ciała niebieskiego. Stwierdzono więc, że Uran porusza się w odległości 19, 19-krotnej od odległości Ziemia—Słońce, że jeden rok uranowy trwa 84 lata ziemskie i że średnica uranowego globu równa się około 50.000 kilometrom długości. Obliczono oczywiście naprzód położenie Urana na tle nieba, a następnie porównywano obliczenia z obserwacją. W tym właśnie wypadku astronomowie doznali zawodu. Już w końcu XVIII stulecia zauważono bowiem, że Uran zbacza wyraźnie ze swej drogi mimo, że przy wyznaczaniu toru uwzględnio-

no skrupulatnie perturbacje, wywołane przyciąganiem Saturna i Jowisza. Starano się wobec tego poprawić dotychczas wyznaczoną orbitę, uwzględniając nowe obserwacje. Wszystko daremnie. Mimo szczerych chęci astronomowie nie mogli w żaden sposób dojść do zrozumienia, dlaczego obliczona według powszechnego prawa ciążenia orbita nie odpowiada absolutnie obserwacji. Część astronomów przypuszczała wówczas, że prawo grawitacji należy zmodyfikować w ten sposób, aby orbita Urana nie była z nim sprzeczna.

Atoli na początku XIX stulecia znakomity astronom królewiecki Bessel wyraził przypuszczenie, czy dziwne perturbacje Urana nie są przypadkiem powodowane przyciąganiem nieznanej jakiejś planety, poruszającej się poza orbitą Urana. Bessel zajęty był w tym czasie innemi, bardzo pilnemi pracami astronomicznemi i nie mógł zająć się bliżej ciekawym problemem wyznaczenia miejsca owej nieznanej planety na tle nieba. Tymczasem zboczenia Urana od orbity, obliczonej coraz dokładniej, wzrastały i sprawa stawała się z każdym rokiem bardziej aktualną.

W roku 1846 niezwykłym problemem zajął się młody matematyk francuski Leverrier. Leverrier zbadał dokładnie wszystkie dotychczasowe obserwacje i obliczenia orbit, poprawił niektóre mniejsze błędy i, mając do dyspozycji materjał dostatecznie przygotowany, obliczył z perturbacji Urana masę, odległość od Słońca i położenie na tle nieba nieznanej planety pozauranowej.

Dnia 31 sierpnia 1846 roku Leverrier ukończył swą pracę i powiadomił o tem Akademję Nauk Ścisłych w Paryżu. Według obliczeń Leverrier'a należało planetę szukać w okolicy 326-go stopnia rektascenzji.

W Paryżu wiadome wówczas było, że astronomowie obserwatorjum berlińskiego ukończyli właśnie zestawienie nowej mapy tej okolicy nieba, na której według Leverrier'a miało się znaleźć nieznane ciało niebieskie. Napisano wobec tego do Berlina i poproszono astronomów tamtejszych o sprawdzenie obliczeń Leverrier'a. List nadszedł tam dnia 23-go września i tego samego jeszcze wieczoru odkryto, według wskazań francuskiego matematyka, nową planetę „Neptun". Dokładne obserwacje Nep-

Układ planetarny według Kopernika

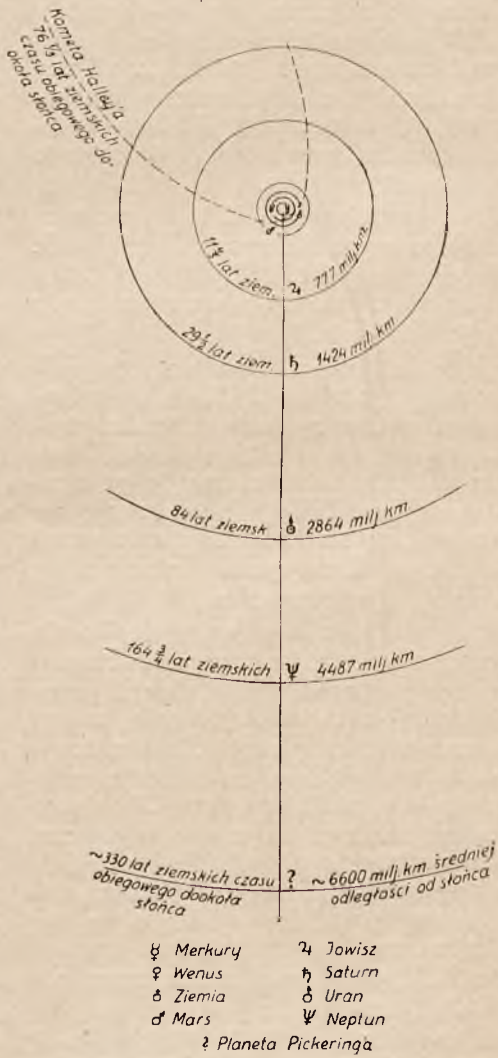


Fig. 2.

tuna wykazały oczywiście pewną różnicę rzeczywistości od elementów Leverrier'a, w każdym bądź razie planeta została odkryta na podstawie rozważań teoretycznych. Zanim uzbrojone w lunetę oko astronoma berlińskiego dojrzało odległą gwiazdę, genjusz matematyczny młodego uczonego francuskiego odkrył jej istnienie i wyznaczył jej położenie w dalach kosmicznych.

4.500 miljonów kilometrów dzieli Neptuna od Słońca, które potrzebuje około 4000 godzin, by z chyżością 300.000 kilometrów na sekundę dotrzeć do dalekiego strażnika układu planetarnego, a bieg Neptuna jest tak powolny, że przeszło 164 lata upływają, zanim powróci do tego samego miejsca swej orbity.

Pozorna niezgodność teorji z obserwacją w wypadku orbity Urana stała się więc powodem niebywałego triumfu nauki, a szczególnie newtonowego systemu świata.

Neptun świeci światłem gwiazdy dziewiątej wielkości. Okiem nieuzbrojonem w lunetę dostrzec można tylko gwiazdy do szóstej wielkości. Neptun jest więc dostrzegalny jedynie zapomocą lunet. Nic więc dziwnego, że ukrywał się aż do XIX stulecia przed wzrokiem, śledzących całe sklepienie niebieskie, astronomów.

Po odkryciu Neptuna wyłoniło się nowe zagadnienie: czy poza Neptunem nie ukrywa się w dalach przestrzeni jeszcze inna planeta, a może nawet kilka planet? Przypuszczenie to wyrażali już na końcu zeszłego stulecia niektórzy uczeni. Sądzono jednak słusznie, że owe hipotetyczne pozaneptunowe planety trudno będzie wykryć wobec słabego ich blasku, powodowanego daleką odległością od Słońca, źródła ich światła oraz od nas, którym to światło słoneczne, odbite, przesyłają.

Początkowo przypuszczenia te, w zupełności możliwe, nie były należycie uzasadnione. Początek atoli naszego stulecia dostarczył astronomom szereg znamiennych poszlak istnienia planety pozaneptunowej. Astronomowie odróżniają wśród tysięcznej rzeszy komet, dotąd obserwowanych, pewne rodziny komet, ściśle związane z jedną planetą naszego układu słonecznego. Wiele komet prawdopodobnie nie należało dawniej—powiedzmy kilka tysięcy lat temu — do naszego układu planetarnego, lecz zostało przez przyciąganie Słońca z przestrzeni wszechświata wyłowionych i zniewolonych do zataczania eliptycznych torów w układzie słonecznym. Wielką rolę w dziele zdobycia nowych komet dla naszego układu planetarnego odgrywają poszczególne planety. Ich przyciąganie często odgrywa decydującą rolę, gdyż aczkolwiek masą planety ustępują Słońcu, jednak wówczas, gdy kometa szybuje w polu grawitacji planety i zbliża się do niej, zdarza się, że planetarna siła przyciągania wywołuje zasadniczą zmianę dotychczasowej orbity komety. O wszystkich tych kometach, w życiu których jakaś planeta odegrała poważną rolę wiemy, że pewne punkty ich torów znajdują się w pobliżu toru danej planety. Astronomowie odróżniają więc rodzinę komet Jowisza, komet Saturna, Urana, Marsa, Ziemi lub Neptuna. Jak zwrócił uwagę prof. Kamieński, dyrektor Obserwatorjum Warszawskiego, szereg komet, nienależących do żadnej z wymienionych planet, szczególnym kształtem swej orbity wskazuje na istnienie planety pozaneptunowej.

Również i ruchy Neptuna przemawiały za istnieniem owej planety. Obserwacje, poczynione nad Neptunem w Greenwich i w Washingtonie wykazały, że od roku 1904 teorja tej planety coraz bardziej odbiega od obserwacji: w roku 1904 różnica położeń wynosiła zaledwie 0,4 sekundy łukowej, w roku 1915 stanowiła już 1,7 sek. łuku, a w roku 1925 doszła do 2,3 sekund. To regularne potęgowanie się rozbieżności pomiędzy teorją a obserwacją wskazywało

na to, że powtórzy się historja Neptuna z roku 1846. Swego czasu Uran dopomógł astronomom do odkrycia Neptuna. Teraz zkolei Neptun miał się stać powodem odkrycia nowej planety.

Już w roku 1915 znany badacz Marsa, profesor Lawrence Percival Lowell ogłosił memorjał, w którym przewidywał istnienie planety pozaneptunowej i starał się obliczyć w przybliżeniu elementa orbity owego

Wykres sił wzajemnego przyciągania w układzie planetarnym.

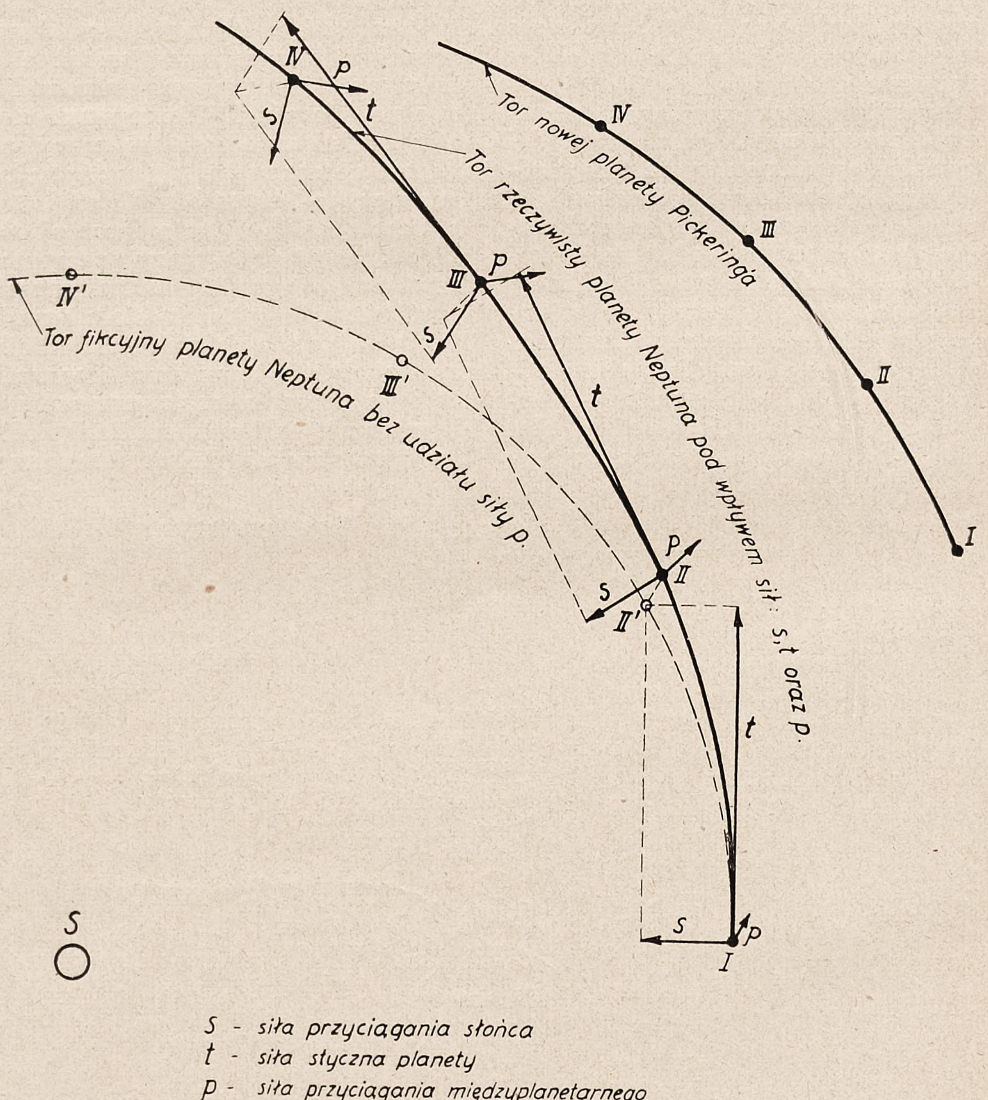


Fig. 3.

nieznanego ciała niebieskiego; niestety w roku następnym zmarł zasłużony astronom i nie doczekał się sprawdzenia tej przepowiedni. Po jego śmierci sprawą tą zajął się specjalnie W. H. Pickering, dyrektor prywatnego obserwatorjum w Mandeville na Jamajce. W szeregu swych artykułów naukowych dowiódł możliwości istnienia przynajmniej jednej planety pozaneptunowej oraz wskazał w przybliżeniu miejsce na niebie, gdzie należało szukać tej planety.

Mało było nadziei odkrycia planety pozaneptunowej, gdyż blask jej powinien być tak słaby, że tylko największe lunety świata mogły brać udział w niebywałym wyścigu. Pozatem największe trudności nastręczało wyodrębnianie nieznanej planety wśród olbrzymiej powodzi gwiazd stałych, widocznych przez silne lunety. Trudności te i wątpliwości nie odstraszyły jednak astronomów. Zabrali się rzetelnie do szukania małej bladej gwiazdeczki i oto w marcu tego roku świat dowiedział się o odkryciu dziewiątej z rzędu planety naszego systemu słonecznego. Odkrycie zostało dokonane w obserwatorjum w Flagstaff w Arizonie, gdzie pracował wyżej wspomniany Lowell. W chwili, kiedy piszę te słowa, znane już są pewne bliższe szczegóły owego historycznego zdarzenia.

Otóż dnia 21 stycznia tego roku dokonano fotograficznego zdjęcia części konstelacji Bliźniąt. Na kliszy zauważyli astronomowie wśród powodzi punkcików gwiazd stałych słaby ślad kreseczki. Lunety astronomów zwykle połączone są z mechanizmem zegarkowym, który prowadzi lunetę w ślad za ruchem Ziemi i stale kieruje na to samo miejsce nieboskłonu. Gdy przyłączymy aparat fotograficzny do lunety w ten sposób zmontowanej, gwiazdy stałe przedstawią się nam jako kropeczki świetlne, planety atoli, jak zresztą wszystkie inne ciała niebieskie, poruszające się wyraźnie na tle gwieździstego nieba, pozostawiają ślad kreskowy,

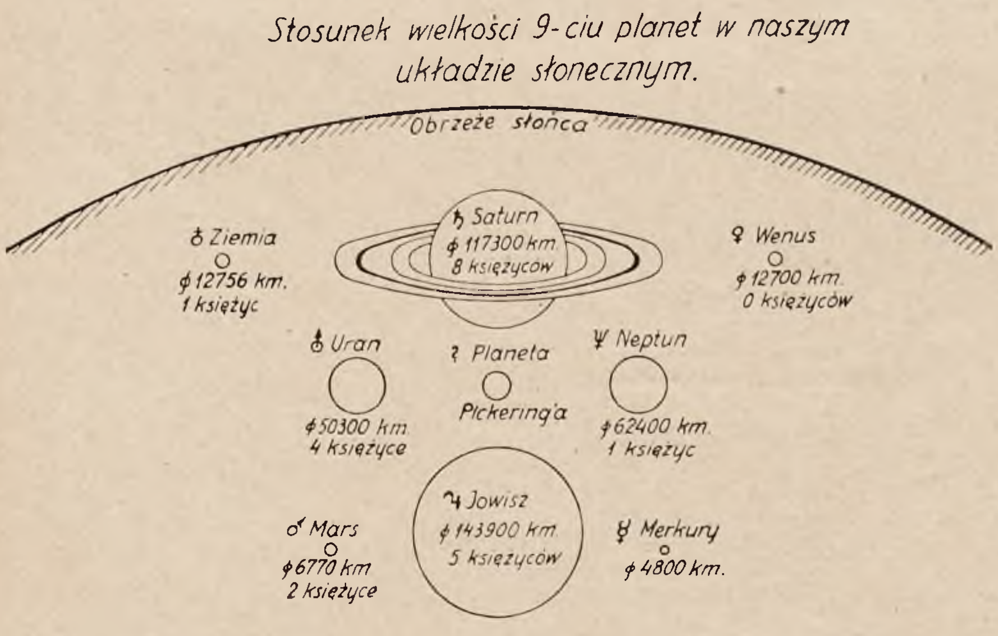


Fig. 4.

gdyż wobec małej siły świetlnej gwiazd płyta przy zdjęciach astronomicznych zwykle bywa eksponowana kilkadziesiąt minut, a często nawet kilka godzin i w tym czasie dana planeta odbyła już część swej drogi, którą płyta utrwaliła w postaci kreseczki. Kreskowy ślad tajemniczej gwiazdy zdradził więc, że nie należy do gwiazd stałych.

Zasadniczo pozostawała jeszcze możliwość, że odkryte ciało niebieskie jest kometą. Należało wobec tego przez kilka dni, a nawet tygodni śledzić bieg danej gwiazdy, by przekonać się ostatecznie o jej planetarnym charakterze i stwierdzić równocześnie, że jest to planeta pozaneptunowa, przepowiedziana przez Lowella i Pickeringa. Istotnie zdołano już zmierzyć odległość nieznanej planety, określić czas jej obiegu dookoła słońca i oszacować jej masę.

Planeta porusza się w odległości $6^2/_3$ miljarda kilometrów dookoła Słońca, a jeden jej rok trwa około 330 lat ziemskich. Jeśli więc teraz widzimy i przez kilka lat następnych widzieć będziemy planetę Pickeringa w konstelacji Bliźniąt, to ujrzą ją na tem samem mniej więcej miejscu nieba dopiero nasi prapra...wnucy anno Domini 2260! Masą i objętością nowa planeta przewyższa Ziemię, jest jednak mniejsza od Neptuna.

Jak więc widzimy, jakieś dziwne, szczęśliwe zaiste fatum prześladuje naukę i uczonych. Zawsze wtedy, kiedy obserwacja zdaje się świadczyć przeciwko teorjom fizykalnym, dokładne zbadanie sytuacji staje się powodem niebywałego triumfu wiedzy ścisłej. Z chwilowego kryzysu nauka, dotąd zawsze zwycięsko wychodziła. Nie wspomnieliśmy w naszym szkicu odkryć o pewnej, zauważonej już przez Leverrier'a perturbacji Merkurego najbliższej Słońcu naszemu planety. Leverrier przypuszczał, że zboczenia Merkurego powodowane są przyciąganiem jakiejś nieznanej planety, krążącej wewnątrz jego orbity dookoła Słońca. W tym atoli wypadku mylił się znakomity uczony. Perturbacje Merkurego wytłumaczyła dopiero ogólna teorja względności Einsteina.



Fig. 5. Urban J. Leverrier, (1811—1877) słynny astronom francuski, który odkrył Neptuna.

O historji tego wyczynu fizykalno-astronomicznego podamy kiedyś osobne sprawozdanie.

Zwracamy uwagę na Komunikat Komisji Technicznej w końcu numeru!

Inż. Paweł Niewiadomski.

O zastosowaniu promieni niewidzialnych i komórek fotoelektrycznych.

Zastosowanie praktyczne promieni niewidzialnych w nauce, przemyśle, handlu, komunikacji, pracy zawodowej i t. d. zatacza coraz szersze kręgi. Literatura fachowa pisze o coraz to nowych postępach na tem polu pracy naukowej, a technika wykorzystuje skrzętnie te postępy do bardzo ciekawych konstrukcyj o różnem przeznaczeniu.

Z pośród licznych zastosowań promieni niewidzialnych na pierwszem miejscu należy wymienić telegrafję optyczną. W artykule „Quelques applications des radiations invisibles", umieszczonym w Revue d'Artillerie T. 105 Nr. 1, styczeń 1930, kpt. A. Basset zaznacza, że pomimo ponętnego charakteru, jaki posiada telegrafja optyczna dla celów wojskowych, nie była ona prawie zupełnie stosowana w czasie wojny światowej. Powodem tego były niedoskonałość aparatów i trudność zastosowania taktycznego. Z jednej strony użycie tego środka łączności utrudnił zbyt wielki rozsiew prożektorów, niedokładność zwierciadeł, prymitywny sposób ich nastawiania kierunkowego, brak możności wzajemnego wywoływania stacyj optycznych oraz użycie nieodpowiedniego źródła światła, z drugiej zaś strony trudność obserwacji błysków świetlnych podczas dnia, powolność sygnalizacji i zmęczenie personelu przy odbiorze sygnałów świetlnych, niepewność połączenia tak ze względu na konieczność uprzedniego dokładnego wytyczenia stacji, jak też na możliwość podchwycenia sygnałów przez nieprzyjaciela zmniejszały tak dalece wydajność telegrafji optycznej, że użycie jej w sieci artyleryjskiej zostało zredukowane do tych wypadków, kiedy brak było wszystkich innych środków łączności. Zawsze chętniej używano telefonu lub radjotelegrafu.

Tymczasem już przed wojną osiągnięto w laboratorjach na polu telegrafji świetlnej bardzo poważne rezultaty. Badania te, kontynuowane w czasie wojny i po zawarciu pokoju, doprowadziły obecnie do opracowania nowych sposobów, nadających się do praktycznego zastosowania tak w armji jak i przemyśle.

W aparatach nadawczych zastosowano mianowicie łuk muzykalny, tickery i przerywacze, dzięki czemu uzyskano odpowiednią modulację natężenia źródła świetlnego. W aparatach odbiorczych, połączenie bardzo czułego detektora fotoelektrycznego z przyrządem wzmacniającym pozwoliło wykorzystać do telegrafji promienie niewidzialne, w pierwszym rzędzie podczerwone.

Nowy system telegrafji optycznej zapomocą promieni podczerwonych usunął większość braków, jakie wykazywała ona dawniej. Niewidzialne fale świetlne zapewniają ciągłość i bezpieczeństwo połączenia w obu kierunkach; nadawanie jest łatwe i dokładne; odbiór jest również dogodny, jak przy aparatach radjowych. Odbieranie sygnałów odbywa się przy pomocy telefonu lub przyrządów rejestrujących.

Udoskonalenia aparatów nadawczych poszły w kierunku wynalezienia odpowiedniego źródła światła: od żarówki w atmosferze azotu — w kierunku lamp neonowych o włóknie wolframowem, potem do muzykalnego łuku elektrycznego, w którym zastosowano elektrody metalowe w celu zwiększenia temperatury żarzenia.

Jako najbardziej odpowiednie do sygnalizacji okazały się promienie podczerwone, ze względu na ich

mniejszą absorbcję przez atmosferę, aniżeli to ma miejsce przy promieniach widzialnych. Zwykle stosuje się promienie o długości fali około 0,008 mm. Promienie, wysyłane przez źródło światła, są przepuszczane przez filtry, oparte na działaniu tlenku manganu albo miedzi. W niektórych wypadkach używa się też sodu, krzemu, wapnia, dwuchromianu potasu i t. p.

Snop światła podczerwonego posiada w dzień, wskutek interferencji światła słonecznego, mniejszą donośność, aniżeli w nocy. Chwyta się go w aparacie odbiorczym przy pomocy odpowiedniego zwierciadła parabolicznego. Jako detektor używano dawniej elementu termoelektrycznego, który rejestrował przy pomocy telefonu znikanie i powstawanie snopa światła w takt nadawanych znaków w nadajniku. Decydujący postęp w odbiorze spowodowało wynalezienie komórki fotoelektrycznej i zastosowanie wzmacniaczy prądów, wytwarzanych przez komórkę fotoelektryczną. Obecnie mają zastosowanie dwa zasadnicze typy komórek fotoelektrycznych. Pierwszy typ polega na zmianie oporu komórki pod wpływem oświetlenia, drugi — na wysyłaniu elektronów przez katodę, powleczoną specjalnym metalem, w kierunku anody, wykonanej w formie siatki. Reprezentantem pierwszej grupy są komórki selenowe, drugiej — komórki próżniowe z dwoma elektro-

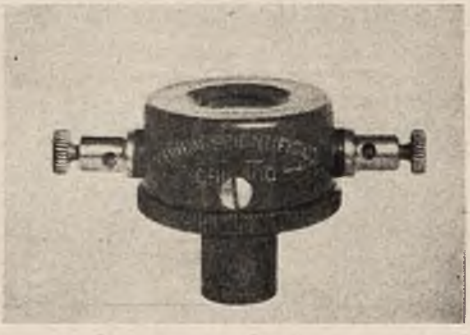


Fig. 1. Komórka selenowa syst. Brown'a.

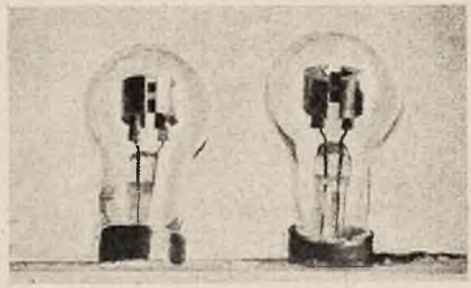


Fig. 2. Komórka selenowa syst. Fournier'a.

dami, z których jedna jest powleczona materjałem czułym na działanie światła ,jak np. cynk, sód, potas, litium. Metale te reagują specjalnie silnie na pewne promienie, jak np.: potas na zielone, litium na ultrafioletowe i t. d. Mają one jeszcze tę bardzo ważną cechę, że nie wykazują żadnej bezwładności.

Udoskonalenie komórek fotoelektrycznych poszło w kierunku polepszenia czułości, jednostajności wyrobu i równomierności reakcji na dłuższe działanie promieni świetlnych.

W komórce fotoelektrycznej p. Fournier'a zastąpiono selen sześciosiarczkiem bizmutu. Komórka składa się tutaj z płytki kwarcowej, powleczonej sześciosiarczkiem bizmutu. Płytka jest ściśnięta pomiędzy dwoma elektrodami i umieszczona w rurce kryształowej w próżni; posiada ona bardzo małą bezwładność i jest wrażliwa na promienie podczerwone. Przewodność tej komórki wynosi 100 megomów w ciemności i 1 megom w rozprószonem świetle dziennem.

Nadawanie sygnałów odbywa się przez zmianę natężenia światła w takt nadawanych sygnałów. Najprostszy sposób nadawania sygnałów zapomocą przerywania prądu, zasilającego lampę w nadajniku, nie daje dobrych rezultatów z powodu dużej bezwładności wszystkich dotychczas znanych źródeł światła. Ta bezwładność powoduje zamazywanie poszczególnych znaków telegraficznych i zmusza dlatego do bardzo powolne-

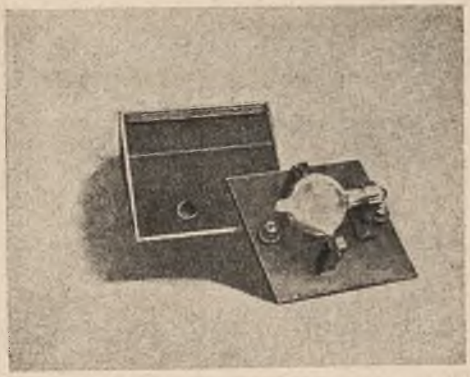


Fig. 3. Komórka próżniowa z katodą powleczoną potasem.

go telegrafowania. Z tego powodu w francuskim aparacie sygnałowym Fournier'a zatrzymano się na sposobie zaciemniania światła przy pomocy mechanicznych zaciemniaczy. Kompletny aparat składa się z aparatu nadawczego z lamją, umieszczoną w zwierciadle parabolicznem wraz z urządzeniem, służącem do nadawania znaków Morse'a, oraz z aparatu odbiorczego, zawierającego komórkę fotoelektryczną, pomieszczoną w drugiem zwierciadle parabolicznem wraz z odpowiednim wzmacniaczem prądów, wytwarzanych w komórce fotoelektrycznej. Aparat posiada lunetę, służącą do nastawiania na stację, z którą ma się korespondować.

Wykorzystanie działania fotoelektrycznego nie ogranicza się jedynie do telegrafji optycznej. Próby zastosowania tego zjawiska w komunikacji, przemyśle i handlu, pracy zawodowej i t. d., wskazują na wielostronną możliwość jego użycia. Marynarze, lotnicy, lekarze, przemysłowcy i wojskowi powinni szczególnie zainteresować się zjawiskami fotoelektrycznemi, które w niedalekiej przyszłości odegrają bezspornie bardzo wielką rolę w ich zawodzie.

Żegluga morska. W nawigacji, szczególnie podczas mgły, aparaty, oparte na zasadzie fotoeletrycznej mogą oddać bardzo duże usługi. Promienie podczerwone mają w tych samych warunkach z powodu mniejszej absorbcji przez atmosferę 4-krotnie większy zasięg, aniżeli promienie widzialne. Szczególnie w pobliżu wybrzeża, gdzie orjentacja przy pomocy latarni radiogoniometrycznych jest niedokładna, wprowadzenie latarni, opartej na działaniu promieni podczerwonych o dokładnie oznaczonym segmencie świetlnym, może być bardzo wielką pomocą w nawigacji.

Zapory ze światła podczerwonego, zastosowane na wybrzeżu i w kanałach, nadają się do urządzenia stałej kontroli, gdyż każdy przyjeżdżający okręt, przerywając zaporę świetlną, spowoduje funkcjonowanie przyrządu ostrzegawczego.

Żegluga powietrzna. W żegludze powietrznej urządzenia, oparte na działaniu promieni podczerwonych, mogą być użyte tak do określenia miejsca lądowania i wysokości lotu, jak też do kontrolowania przez lot-

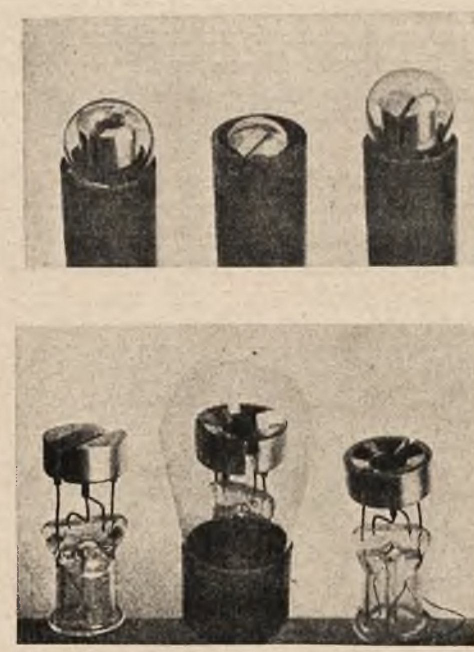


Fig. 4. Komórki próżniowe syst. Fournier'a dla promieni podczerwonych.

nika kierunku lotu. Szczególnie ważne będą takie urządzenia na wypadek mgły, gdy inne środki orjentacyjne zawiodą.

Lecznictwo. W lecznictwie, komórka fotoelektryczna może oddać bardzo duże usługi przy mierzeniu natężenia promieni Roentgena i promieni ultrafioletowych. Przy zastosowaniu tych promieni w lecznictwie zachodziła dotychczas ta niedogodność, że nie można było oznaczyć głębokości ich przenikania wgłąb ciała i z tego powodu mogły zachodzić niepożądane zaburzenia w leczonym organizmie.

Badanie barw. Komórka fotoelektryczna nadaje się również do objektywnego oznaczania barw. Zastąpiwszy oko taką komórką, można badać reakcje chemiczne i kontrolować ściśle przejrzystość płynów, co ma bardzo duże znaczenie w badaniu wody do picia, surowic i krwi.

Zastąpienie oka przy badaniu barw przyrządem, niezależnym od subjektywnych właściwości osobnika, wyłączającym zmęczenie i niedokładność naszego zmysłu widzenia, może odegrać wielką rolę w nauce i przemyśle. Wprawdzie obecny stan udoskonalenia komórki fotoelektrycznej nie daje jeszcze możliwości bezpośredniego badania kolorów, ale można to uskutecznić przez porównywanie badanego koloru z kolorem wzorcowym. Pole zastosowania jest tu niezmiernie obszerne, jeśli wymienić tylko farbiarstwo, papiernictwo, przemysł szklarski oraz badania naukowe z dziedziny optyki.

Każdy kolor da się rozłożyć na 6 barw zasadniczych widma słonecznego, t. j. fioletową, niebieską, zieloną, żółtą, pomarańczową i czerwoną. Określając w badanej barwie natężenie tych poszczególnych kolorów, można daną barwę określić zupełnie dokładnie cyfrowo, podając natężenie każdego koloru podstawowego, w niej zawartego.

Do tych badań służy przyrząd, zwany „fotokolorymetrem", pomysłu Toussaint'a. Polega on na tem, że przedmiot, względnie roztwór, który ma być badany, naświetla się kolejno ustalonem źródłem światła poprzez achromatyczne filtry świetlne, odpowiadające 6 zasadniczym barwom. Promienie, odbite od badanego przedmiotu, działają na komórkę fotoelektryczną, połączoną z galwanometrem. W zależności od natężenia odbitych promieni zmienia się natężenie prądu, wysyłanego przez komórkę fotoelektryczną. Galwanometr zwierciadłowy wskazuje na skali cyfry, odpowiadające tem natężeniom światła. Zbadawszy w ten sposób natężenie każdej z podstawowych barw w badanym kolorze, otrzymuje się jego charakterystykę liczbową.

Zapalanie świateł. Właściwość komórki fotoelektrycznej, polegająca na zmianie oporu ze zmianą oświetlenia, może być użyta do automatycznego zapalania świateł w miejskich sieciach oświetleniowych. System ten znalazł zastosowanie w Anglji.

Ochrona banków, domów, kontrola osób wchodzących i wychodzących. Przez urządzenie odpowiedniej zapory z promieni podczerwonych można skonstruować przyrządy, ostrzegające zapomocą dzwonka elektrycznego o każdem przerwaniu tej zapory, np. wskutek przejścia przez nią człowieka. Łatwo sobie wyobrazić, że na tej samej zasadzie można urządzić skuteczne i dla oka niewidzialne zabezpieczenie skarbców w bankach, zabezpieczenie mieszkań, kontrolę robotników wchodzących i wychodzących z wytwórni i t. p.

Na tegorocznych targach w Lipsku wystawiono między innemi znaną z opisów w czasopismach technicznych aparaturę alarmową, opartą na zasadzie fotoelektrycznej.

Aparatura ta składa się z:

1) żarówki elektrycznej,

2) fotokomórki z objektywem szklanym,

3) systemu alarmowego (dzwonko-

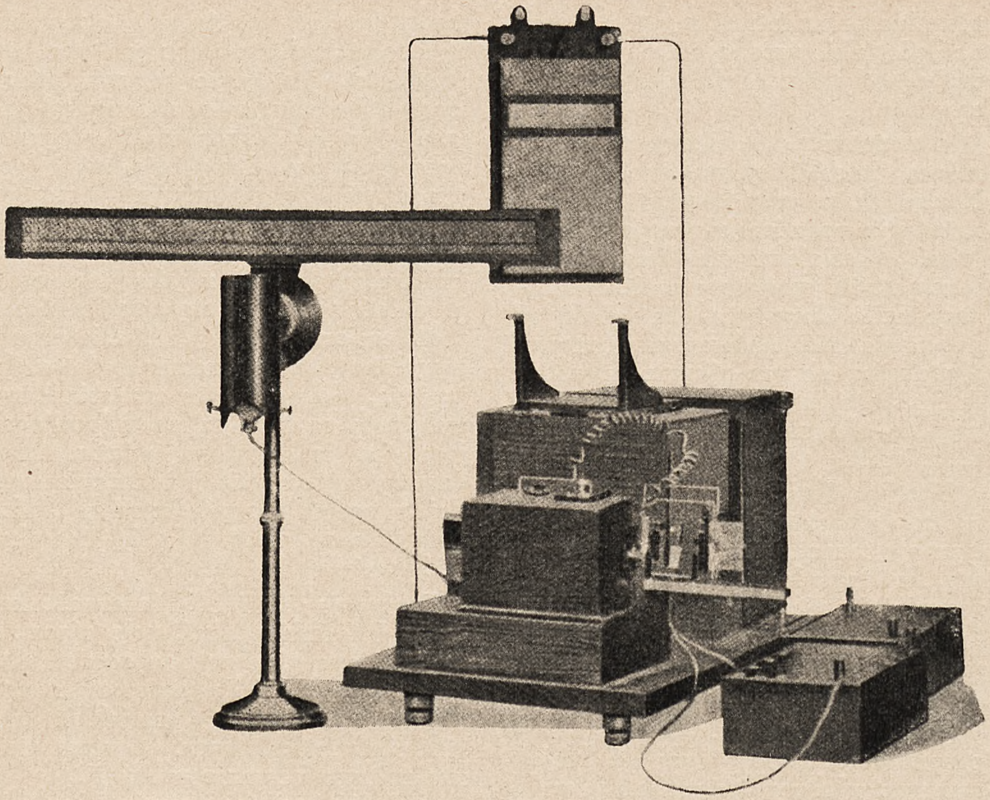


Fig. 5. Fotokolorymetr pomysłu Toussaint'a.

wego lub świetlnego, zależnie od żądania).

Każde osłabienie światła, a więc każde przejście przez linję, łączącą żarówkę z objektywem fotokomórki, wprowadza natychmiast w ruch system alarmowy.

Aparatura ta jest tak czuła, że wystarczy szybko przesunąć rękę ponad objektywem, by nastąpiło działanie.

Czas trwania alarmu ustalić można dowolnie lub też ustalić go w ten sposób, że dopiero po umyślnem przerwania obwodu (np. w izbie wartowniczej) dzwonek przestaje działać.

Aparaturę alarmową można ustawić w ten sposób, że przez czas trwania urzędowania wyłącza się ją, a włącza się dopiero z chwilą zamknięcia budynku.

Stanowi więc ona doskonały środek strzeżenia objektów (skarbców bankowych, sklepów jubilerskich i t. d.), wymagających stałego zabezpieczenia. Może również znaleźć zastosowanie w objektach wojskowych (składnice, prochownie, strzelnice), jako środek ostrzegający samoczynnie o wejściu niepowołanych osób w strefę niebezpieczeństwa.

W powyższem zestawieniu wymieniłem najważniejsze sposoby zastosowania promieni niewidzialnych i komórek fotoelektrycznych w życiu praktycznem. Wspomnieć warto jeszcze o szerokiem zastosowaniu komórki fotoelektrycznej w filmie dźwiękowym, dalej o usługach, jakie ona oddaje w fotometrji astronomicznej i t. d. Jeżeli dodam, że obecnie istnieją stałe dążenia do dalszego jej udoskonalenia, można niewątpliwie oczekiwać nowych i rozległych możliwości, rokujących w jej rozwoju jaknajlepsze nadzieje na przyszłość.

W. Vorbrodt

Technika ciszy.

Gdy wchodzimy do jakiegoś nowoczesnego pierwszorzędnego gmachu, bądź to do hotelu, bądź do domu handlowego lub mieszkalnego, najsilniejszem może otrzymanem wrażeniem jest przedewszystkiem jakaś orzeźwiająca cisza. Czujemy się wyrwani nagle z hałaśliwego świata zewnętrznego i przeniesieni w jakiś specjalny, niby zaczarowany krąg. Wszelkie hałasy zostały przytłumione i to właśnie wyjątkowo przyjemnie nas uderza, bo z pomiędzy pięciu bratnich zmysłów, słuch nasz jest przecież najbezbronniejszy. Pomimo naszej woli musi on być wciąż napastowany zzewnątrz, co prócz niego może spotykać również i węch, choć w ograniczonym już stopniu. Wogóle ludzie starają się nie obrażać tego ostatniego, lecz podobny wzgląd co do ucha bywa stosowany tylko w wyjątkowo umoralnionem społeczeństwie.

Charakterystycznym rysem tego, że technika zdobyła sobie w świecie miejsce nieposlednie, że z popychanego karjerowicza stała się stopniowo silnie utwierdzoną i wysoce szanowaną potęgą, jest właśnie jej dążenie od szeregu lat, aby stworzyć w swym „domu" możliwie doskonałą ciszę, to znaczy — usunąć wszelkie hałasy o tyle, o ile tylko da się dopiąć tego. Naturalnie, że w pałacu techniki nigdy nie może panować taki spokój, jak w klasztorze lub muzeum, lecz właśnie fakt, że i w tym gmachu„ zbudowanym właściwie w celu hałaśliwych i zgiełkliwych czynności, uczuwa się potrzebę ciszy, dowodzi najdobitniej o postępie kulturalnym w technice. Aby usunąć się od zgiełku i wrzawy ulicznej, uciekają ludzie na wysokie piętra drapaczy nieba tam, dokąd nie dochodzą prawie odgłosy ruchu ulicznego i gdzie można pracować spokojnie w ciszy i skupieniu.

Wszędzie można obecnie spostrzec dążenia maszyn i wszelkich nowoczesnych aparatów, aby występować na widowni życia bezdźwięcznie; pracują one doskonale, bez zarzutu, a jednak nie narzucają się uwadze każdego przez swe stuki i huki. Znanym powszechnie przykładem tego dążenia do ciszy jest *samochód*. Jego rozmaite przekształcenia, poczynając od pierwotnych niezdarnych prób aż do dzisiejszej względnej doskonałości, są stałą walką z hałasem. Z grzmiącym łoskotem pędziły po ulicach pierwsze samochody. Było niemal rzeczą możliwą po rozmaitości dźwięków, jakie wydawała ich klekocząca budowa, rozpoznać ilość pracujących części konstrukcji. Dzisiaj ten zbiornik hałasów został całkiem usunięty w nowoczesnych wozach silnikowych. Cichy wybuch niespalonych gazów przy wylocie ich z rury wydechowej oraz dyskretne bicia serca silnika, czyli ruch tłoka, wydającego pewien lekki szelest, są to najsilniejsze szmery. Jednak wymagało to wielkiej ilości pracy myślowej i rzemieślniczej, zanim zdołano osiągnąć taki wynik w tak złożonej i wieloczęściowej maszynie. Przedewszystkiem należało zamienić trzeszczący łańcuch przekładni dawnej lepszą pędnią zazębioną, a zatem stało się koniecznością wytworzyć, że się tak wyrażę, „szlachetną hodowlę"... kół zębatych, bo one przedstawiały sobą w następstwie najsilniejsze ognisko harmideru. Trzeba więc było zastosować materjał o najlepszych własnościach — stal chromo-niklową oraz najdokładniejsze, a więc najdroższe metody wyrobu kół zębatych: gryzowanie podług dokładnych sprawdzianów — nim udało się stworzyć tak cichy wóz. Dzisiaj w wytwórniach samochodów istnieją specjalne oddziały, gdzie ba-

dają uchem każdą zębatą przekładnię i musi być ona tak spasowana, aby szła zupełnie bezgłośnie. Żaden dentysta nie spełnia tak doskonałej roboty, jaka tam się wykonywa. W napędzie samochodowym stosuje się też obecnie bezgłośne łańcuchy amerykańskie. Najciszej jednak chodzą samochody z napędem elektrycznym (akumulatorowym).

Telefon, którego bezprzykładne i stale godne podziwu postępy w pokonaniu przestrzeni dziś uważa każda pokojówka za rzecz zupełnie naturalną, w swej starej postaci musiał być źródłem wstrętnego zgiełku tam, gdzie występował w masie. Do każdego bowiem aparatu telefonicznego należał przecież trzeszczący przeraźliwie dzwonek. Natomiast, jeżeli dziś wejdziemy do jednej z wielkich centrali telefonicznych z jej wielu tysiącami połączeń, to zapewne zdziwi nas panująca tam cisza świątyniowa. Słychać jedynie ciche, półszeptem wypowiadane słowa urzędniczek do małych bardzo czułych aparatów, umieszczonych tuż przy ich ustach; pozatem panuje naogół milczenie. Dzwonki zostały usunięte oddawna i może jeszcze pokutują w jakich zapadłych pośrednich stacjach prowincjonalnych o bardzo nieznacznym ruchu. W miejsce dzwonków występować zaczęły klapki, opadające pod numerami wyzywającemi. Lecz nawet ich delikatne brzęczenie zostało obecnie zastąpione wzywaniem zapomocą lampek żarowych, pracujących w najdoskonalszej ciszy, bo działają one na zmysł wzroku, a nie na słuch. Gdy abonent zdejmuje słuchawkę z haka lub widełek swego aparatu, wtedy w biurze centralnem przy jego numerze zapala się lampka i to stanowi „gromkie" wyzwanie, nie wywołujące najmniejszej bodaj fali dźwiękowej.

Te ciche lampki z biur telefonicznych wniknęły następnie dalej w ruch nowoczesnego życia. W hotelach, pomimo rozległości przestrzeni i wszelkich podwójnych drzwi, ton dzwonka, jakim przyzywano służbę, przenikał do wszystkich prawie hotelowych pokojów. Obecnie znów i tu, we wszystkich większych nowoczesnych hotelach za pociśnięciem guzika w pokoju, zapalają się odnośne lampki w ubikacji służbowej i przywołują bez głosu żądaną osobę.

Nowoczesne *budowle żelazo-betonowe*, mające pod wielu względami przewagę nad domami murowanemi z cegły, posiadają jednak tę wadę, że wszelkie dźwięki łatwo się w nich rozchodzą z piętra na piętro. Lecz i te wady konstruktorzy starają się już usuwać, wprowadzając specjalną izolację głosową z masy korkowej.

A jakiż to hałas powstawał przed laty na każdym *dworcu kolejowym*, gdy miał odejść pociąg (mówię tu o Europie Zachodniej). Wielki dzwon uderzał, jęcząc w odpowiednim rytmie; następnie konduktor ryczał swój okrzyk „odjazd", nadkonduktor przyjmował sygnał ten uchem i wydawał przynajmniej 2 razy przeraźliwy dźwięk swoją świstawką, na co znów odpowiadał maszynista strasznym tonem gwizdawki parowej. Była to kakofonja hałasów. Dziś — sygnał odjazdu odbiera się bez głosu — wzrokiem. Wystarczy machnięcie berłem przez nadkonduktora ku maszyniście — i — milcząc rusza pociąg w drogę.

Budowa *maszyn*, pracujących w fabrykach postępuje też w kierunku ciszy. Stary tłokowy silnik parowy huczał na swym fundamencie i zmuszał do dygotania z brzękiem szyb cały budynek, w którym był umieszczony. Każda zmiana w kierunku tłoka, chodzącego tam i napowrót, słyszeć się dawała w postaci silnego uderzenia; stale szarpane w przeciwnych kierunkach przeguby prętów przekładni stukały; ciężkie korby i olbrzymie szprychy koła rozpędowego biły o powietrze, furcząc z groźnym pomrukiem. Nowoczesne turbiny parowe, skupione, np. w 20.000 konne potężne twory napędowe, zdają się być nieru-

chomemi, gdy patrzymy na nie z boku. Wysoko sklepione osłony blaszane otaczają całą budowę, a w ich wnętrzu wirują ogromne koła łopatkowe (wirniki) z zawrotną szybkością, kilkudziesięciu tysięcy obrotów na minutę, nie wstrząsając znacznie otaczającem powierzem. W bezpośredniem sąsiedztwie takiego silnika słyszymy jedynie niskie brzęczenie, pochodzące ze strasznej siły prądu pary o wysokiem ciśnieniu, atakującego łopatki wirnika; lecz już w odległości kilku metrów ucho nic nie słyszy. Delikatne obłoczki pary unoszą się z labiryntowych uszczelnień głównych łożysk, a po błyszczących refleksach na wale wprawne oko poznać może wściekle szybki obrót; olbrzymia zaś moc tego wytwornika energji przechodzi do miejsca jej zastosowania, nie uderzając w hałaśliwe trąby reklamy.

A oto wzorowy przykład maszyny potężnej, a pracującej bez hałasu. Gdy przed kilkudziesięciu laty w fabryce Kruppa w Essen został puszczony w ruch po raz pierwszy *młot parowy*, zwany Frycem, rozszedł się po świecie podziw nad tą największą w swoim rodzaju machiną. Za każdem uderzeniem olbrzymiej głowicy młota spadały tysiące kilogramów stali na leżące pod nią rozpalone żelazo i dzięki ustawicznym strasznym ciosom bloki żelaza zostawały najdokładniej przekutemi: „Fritz" wiedział dokładnie, co potrafi, umiał więc pokazywać swą moc. W całem mieście Essen można było słyszeć, gdy młot ten pracował. Silne rusztowanie, dźwigające kierownicę głowicy młota, trzęsło się w posadach za każdym razem, gdy młot opadał. Ze strasznym jękiem, wstrząsającym wszystkiem wokoło, tłukł wielki ciężar o swoje kowadło i żadnego innego dźwięku ani głosu nie można było usłyszeć w kuźni w czasie jego pracy. Fryc o każdem swojem uderzeniu rozgłaszał hukiem, sięgającym daleko, wszystkim, którzy go słuchać chcieli, czy nie chcieli. Ów, niegdyś tak słynny młot, został dawno już usunięty, całą jego konstrukcję przetopiono jako stare żelastwo. Miejsce gadatliwej machiny zajęła *prasa kowalska*. W porównaniu jednak z nią Fryc jest tylko Fryckiem. Rusztowanie jej wznosi się w górę na podobieństwo wieży; żelazne słupy są tak mocne, że w posadzie jakiegoś drapacza nieba przedstawiałyby nawet coś niezwykłego. Gdy opuszcza się groźny stempel, prasuje on rozpalony blok, leżący na kowadle, z siłą 10.000 kilogramów. Niby pieniądz, położony ręką dziecka na szyny pod koła pociągu pośpiesznego, tak rozpłaszcza się żelazo na boki pod ciśnieniem tego stempla, gniecie się ono, wycieka na krawędziach jak kasza i tym sposobem przy większej ścisłości wnętrze bloka prasuje się najdokładniej. A przy tej robocie prasa nie wydaje żadnego głosu. Chociaż wysokie rusztowanie chyli się cokolwiek ruchem wahadłowym, gdy stempel osiada z gigantycznym pionowym naciskiem, to zupełnie cicho i milcząco następuje zwycięskie zgniatanie podłużnego kloca. Panuje tu imponująca siła milcząco dufna w sobie.

Te kilka przykładów dowodzą, że lękliwe dusze nie potrzebują obawiać się, że przy niepowstrzymanym postępie techniki świat będzie coraz to więcej napełniony tumultem, łoskotem, zgiełkiem, harmiderem, trzaskiem, hukiem, szumem, gwarem, grzechotem, tartasem i różnemi hałasami. Przeciwnie, coraz to silniejsze maszyny, wzrost sił, jakie stosuje technika w celu pokonywania swych wciąż potężniejszych zadań, nie potrzebują krępować nikogo. Jak dawniej, tak i w przyszłości będą istnieć na ziemi ustronia idyliczne i zakątki, gdzie nie przeniknie żaden niepokojący dźwięk. Technika zaś, stawszy się dumną i znakomitą „personą", spełnia swe wielkie czyny skromnie, bez rozgłosu, w coraz to większej ciszy.

ZAGADNIENIA PRZEMYSŁOWE.

Prof. Dr. L. Biegeleisen.

Samowystarczalność przemysłu Polski.

(Dokończenie).

Dotychczasowe terytorjalne rozmieszczenie przemysłu polskiego uwzględnia przedewszystkiem skupienie surowców i sił napędowych. Jest oczywiste, iż zwłaszcza wielki przemysł grupuje się w pobliżu kopalń węgla, rudy i t. p., tworząc w ten sposób zwarte okręgi przemysłowo-górnicze, korzystające z dogodnych warunków komunikacyjnych, urządzeń kredytowych, administracyjnych, obsługi i reprezentacji interesów i t. d. Koncentracja terytorjalna przemysłu ma swoje wysokie uzasadnienie w oszczędnościach kosztów produkcji, wynikających że skupienia surowców, sił napędowych, pracy i kapitału; że stanowiska jednak ogólnogospodarczego i społecznego, stan ten niezawsze jest pożądany ze względu na jednostronny podział kraju i ludności na okręgi przemysłowe i rolnicze, wieś i miasto, ośrodki dobrobytu i ubóstwa. Decentralizacja przemysłu, czyli przeniesienie, jeśli nie całych gałęzi produkcji, to poszczególnych jej etapów z miast i ośrodków przemysłowych, jest już w znacznej mierze zrealizowana na Zachodzie, a także w przemyśle amerykańskim. Cały szereg gałęzi naszego przemysłu, jak np. włókienniczy, nie jest zależny od istnienia surowców w kraju; wiemy nadto, iż przemysł łódzki rozwinął się w okręgu dalekim od sił napędowych (węgla). Dla szeregu gałęzi przemysłu ważniejsza jest bliskość surowca, niż węgla. Dotyczy to zwłaszcza przemysłu rolnego i przetwórczo-rolnego, drzewnego i t. d. Rozwój miast sprzyja, bez względu na surowiec, tym gałęziom produkcji, które obliczone są na masowy zbyt, więc fabrycznemu wyrobowi obuwia, konfekcji i t. d. Im bardziej rozbudowane są komunikacje kolejowe, wodne, automobilowe, ostatnio nawet lotnicze, tem w wyższym stopniu utrwalają się podstawy dla racjonalnej decentralizacji produkcji przemysłowej, która większą odległość od centrów fabrycznych wyrównuje tańszą robocizną, niższemi kosztami administracyjnemi i t. d.

Przemysł polski ma tendencję do jednostronnej koncentracji w okręgach wielko-przemysłowych, które tworzą oazy w olbrzymio przeważającym typie rolniczym kraju i ludności. Skupienia te grupują się około kopalń węgla, ropy, rudy, często jednak powstały przypadkowo, jak Łódź np., w niedogodnych warunkach komunikacyjnych i surowcowych. Zadaniem państwa winno być planowe i równomierne rozmieszczenie terytorjalne wielkiego i średniego przemysłu, dalsza bowiem koncentracja produkcji i obrotu w zagłębiach górniczych i przemysłowych Śląska, Województwa Krakowskiego i t. d. doprowadzi do jeszcze większej przepaści między wysoko-przemysłowemi ośrodkami a resztą kraju, między ludnością przemysłową a rolniczą, która częstokroć w okolicach nawet najbliższych okręgom przemysłowym jest daleką od nowoczesnego poziomu technicznego produkcji, kultury gospodarczej i ogólnej. Obecne skupienie wielkiego przemysłu w zagłębiach węglowych, posiadających zresztą cały szereg innych jeszcze surowców, jak rudę, cynki i t. d., jest również i z tego stanowiska niepożądane, że

brak gęstej sieci dogodnych i tanich środków komunikacji utrudnia przeszczepienie produkcji przemysłowej do innych ziem polskich z wielką szkodą dla jednolitego rozwoju gospodarczego całego kraju.

W rozwoju przemysłu, zwłaszcza, jeśli chodzi o nowopowstałe przedsiębiorstwa należy dążyć przedewszystkiem do rozwoju gałęzi, obliczonych na trwały i masowy zbyt na rynku wewnętrznym i zagranicznym. Dotyczy to przedewszystkiem produkcji środków żywności, począwszy od surowców, a skończywszy na wysokocennych artykułach mięsno-nabiałowych, warzywnych, owocowych i t. d., oraz przemysłu rolnego, przedewszystkiem cukrowniczego i ziemniaczanego. Przemysł, oparty na masowym zbycie, obejmuje towary, przeznaczone dla ludności rolniczej, jak i miejsko-przemysłowej. Należy tu produkcja głównych surowców, więc przedewszystkiem żelaza, stali, węgla i t. d. oraz towarów włókienniczych i t. p., obuwia, niezbędnej konfekcji i t. d.

To co jest konieczne dla wyżywienia, ubrania i zaspokojenia najniezbędniejszych potrzeb życia, a więc budulec, materjał drzewny i żelazny na cele mieszkaniowe, musi być produkowane w kraju, począwszy od najprostszych do najdoskonalszych form końcowego produktu. Popieraniu tych gałęzi produkcji, choćby one nawet nie opierały się, jak przemysł włókienniczy, na własnym surowcu, musi być poświęcona szczególna uwaga naszej polityki przemysłowej, tworząc w ten sposób minimalny program samowystarczalności gospodarczej kraju. Nadto te gałęzie przemysłu, zwrócone ku zaspokojeniu najniezbędniejszych i masowych potrzeb, pozwalają nam skutecznie przetrzymać najcięższy okres organizacyjny, podczas którego wypadki wojenne bynajmniej nie są wykluczone. Przemysły, pracujące dla masowej konsumcji, muszą być traktowane narówni z przemysłem wojennym, zwróconym ku zewnętrznej obronie potrzeb państwa.

Dla kraju, jak nasz, o przeważającej ludności rolniczej, stanowią środki produkcji rolniczej, więc nawozy sztuczne, narzędzia i maszyny rolnicze, towary skórzane w rodzaju uprzęży i t. d., artykuł masowej konsumcji, która musi znaleźć pełne zaspokojenie w rodzimej wytwórczości. Niestety jak dotąd w zakresie właśnie artykułów masowego zapotrzebowania i środków produkcji rolnej, import zagraniczny jest szczególnie ruchliwy, zasypując kraj obcemi tkaninami, materjałami, obuwiem, nawozami sztucznemi, narzędziami i maszynami rolnemi. Czynnik administracji publicznej nie może obojętnie patrzeć na te niepożądane zjawiska. Nie wyzyskaliśmy dotąd jeszcze bogatych złoży fosforytów krajowych dla produkcji nawozów sztucznych. Znaczna część gałęzi przemysłu i górnictwa, opartych o masowy zbyt na rynku wewnętrznym, dziś dalekim jeszcze od normalnych granic pojemności, dostarcza towarów, poszukiwanych na rynku zewnętrznym, towarów eksportowych, przyczem konsumcja wewnętrzna nie ponosi z tego powodu szkody wobec obfitości surowców. Należą tu surowce takie jak węgiel, żelazo, sól, bydło, produkty mięsne i nabiałowe, artykuły przemysłu rolnego, towary włókiennicze i t. d. Poparciem polityki przemysłowej winny być otoczone przedewszystkiem te gałęzie produkcji, które, zaspakajając najbardziej masowe potrzeby na rynku wewnętrznym, podtrzymują bilans handlowy i płatniczy przez masowy eksport, nienapotykający na obcą konkurencję, groźną ze względu na wyższy poziom techniczny i niższe koszty produkcji. Dzięki masowym rozmiarom wytwórczości, skierowanej ku zaspokojeniu najniezbędniejszych potrzeb, umożliwi się polskiej produkcji przemysłowej osiągnięcie najwyższego poziomu technicznego, która wymaga odpowiedniej koncentra-

cji pracy, kapitału i pojemnego rynku zbytu dla obniżenia kosztów produkcji i udoskonalenia końcowego wytworu. Rozpraszanie się na gałęzie produkcji, mogące liczyć tylko na ograniczony zbyt, opóźnia racjonalizację i modernizację naszego przemysłu, nastawionego na opanowanie przedewszystkiem masowego i niezbędnego zapotrzebowania. Ze względu na specjalne warunki polityczne musimy otoczyć specjalną opieką nasz przemysł wojenny w ściślejszym znaczeniu tego słowa, przyczem w tej dziedzinie samowystarczalność jest niezbędna. Przemysł wojenny może być w znacznej mierze połączony z wielkiemi wytwórniami przemysłu metalowego, tworząc jeden z ich działów, elastycznie dostosowanych do każdorazowego zapotrzebowania. W obrębie poszczególnych działów masowej i niezbędnej dla samowystarczalności gospodarczej kraju produkcji, polityka przemysłowa winna popierać szczególniej te gałęzie wytwórczości, które dają największą gwarancję przeprowadzenia racjonalnej organizacji pracy i głównych czynników produkcji, wykazując w ten sposób najwyższe możliwości sprostania obcej konkurencji, zwłaszcza na rynku wewnętrznym i w okresie przesileniowym. Szczególny nacisk winien być położony na te gałęzie i przedsiębiorstwa, które zdołały przeprowadzić u siebie racjonalną organizację handlową, kładąc kres rozpiętości cen między przemysłem a rolnictwem, obrotem hurtowym a detalicznym, miastem i wsią. Polska produkcja przemysłowa znajduje się w tem szczęśliwem położeniu, iż, pomijając pewne gałęzie, jak przemysł bawełniany i jedwabny, gumowy, farmaceutyczny, (niektóre specyfiki), korzysta z rodzimych surowców w całości lub przeważającej mierze. Równocześnie przeważna część wielkiego przemysłu pokrywa u nas masowe zapotrzebowanie na rynku wewnętrznym. Fakt ten stwarza szczególnie podatne warunki dla najbardziej racjonalnego kierunku polityki przemysłowej, dążącej do osiągnięcia samowystarczalności gospodarczej kraju.

Na specjalną uwagę wśród gałęzi przemysłu, obliczonych przedewszystkiem na rynek wewnętrzny, zasługuje rozwój ruchu budowlanego, który przed wojną zatrudniał największą ilość robotników, łącznie z pomocniczemi gałęziami przemysłu w rodzaju ślusarstwa, ciegielnictwa, dachówkarstwa, stolarstwa, instalacji i t. d. Wzmożenie ruchu budowlanego należy w znacznej mierze do zadań racjonalnej polityki komunalnej, która na zachodzie położyła duże zasługi w kierunku rozbudowy budownictwa mieszkaniowego. Ruch mieszkaniowy, jedna z najbardziej odczutych potrzeb szerokich mas ludności, musi być jednak sprowadzony do istotnie najniezbędniejszych potrzeb ludności pracującej, która po wzmożonych po przezwyciężeniu przesilenia dochodach z pracy będzie mogła pokryć niezbędne koszty oprocentowania i umorzenia długoterminowego niskooprocentowanego kredytu budowlanego. W ten sposób nie jest dopuszczalne, przy obecnych zwłaszcza trudnościach otrzymania kapitału na cele długoterminowego kredytu, budowanie odrębnych domków jednorodzinnych, przy których marnuje się poważny zasób materjałów budowlanych, pracy i kosztów finansowania. Za podstawę musi być wzięte, jak w głównych miastach państw zachodnich budownictwo szerokich warstw ludności pracującej, obejmujące jedno- i dwupokojowe mieszkania w wielkich domach czynszowych, zaopatrzonych w niezbędne urządzenia zdrowotne, ogródki dla dzieci, sale wypoczynkowe i t. d. Z ruchem budowlanym pozostają w ścisłym związku roboty publiczne i inwestycyjne, mające na celu budowę dróg, portów, kanałów i t. d. Od rozwoju komunikacji zależy w znacznej mierze rozbudowa miast, miasteczek i wsi. Nadto, zarówno budownictwo mieszkaniowe jak roboty publiczne umożliwiają pro-

dukcyjne zajęcie bezrobotnych w znacznej części niewykwalifikowanych, dla których roboty ziemne, meljoracyjne, drogowe i t. d. są najbardziej dostępne, zabezpieczając uboczne zarobki także i małorolnym. W zakresie tych najbardziej zasadniczych inwestycyj, do których prócz budownictwa mieszkaniowego, dróg, meljoracji, należą także najniezbędniejsze urządzenia sanitarne w rodzaju wodociągów, kanalizacji i aprowizacyjne w rodzaju elewatorów, chłodni, rzeźni i t. d. mamy tak olbrzymie braki, zwłaszcza w niektórych dzielnicach Polski, iż możemy przez długi czas zatrudnić tu poważny zastęp pozostających do dyspozycji kraju sił roboczych, nie mówiąc już o tem, iż właśnie te zasadnicze inwestycje, obliczone pośrednio lub bezpośrednio na zaspokojenie najniezbędniejszych potrzeb przyczyniają się do uruchomienia i pełnego wyzyskania niemal wszystkich gałęzi górnictwa, hutnictwa i przemysłu drzewnego, metalowego i t. d. oraz do istotnego postawienia dzięki ulepszeniom tchnicznym kosztów produkcji.

Dla realizacji nawet minimalnego programu inwestycyjnego niezbędne jest pozyskanie wielomiljonowych kredytów długoterminowych, zarówno na rynku wewnętrznym jak i zagranicznym. Z nawrotem zaufania do polityki gospodarczej Polski, kredyty te znajdą się w dostatecznej ilości pod warunkiem, iż gospodarka inwestycyjna będzie w najwyższym tego słowa znaczeniu oszczędną i przewidującą, wysuwając na pierwszy plan wkładów inwestycyjnych rentowności i względnie krótki okres ich amortyzacji. W ten sposób cały przemysł polski, łącznie z przemysłem twórczorolnym, musi zwolna przeobrazić swą wytwórczość na potrzeby rynku wewnętrznego. Cały szereg przemysłów, znajdując się w istotnie ciężkich warunkach przesileniowych i ciągłej trosce o zaspokojenie najniezbędniejszych potrzeb obrotowych, nie zapoznał się dotąd dostatecznie z potrzebami rynku wewnętrznego i wymogami szerokich mas konsumentów. Niektóre z gałęzi eksportowych lekceważyły wręcz produkcję na potrzeby rynku wewnętrznego, przystosowując się jedynie do żądań komisjonera eksportowego. W ten sposób, pomimo dużej pojemności rynku wewnętrznego dla maszyn i narzędzi rolniczych, nasza produkcja w tej dziedzinie wykazuje dotąd jeszcze brak dostatecznej specjalizacji, uwzględniającej potrzeby naszych rolników. Nie wyrabiamy dotychczas w kraju żniwiarek, wirówek oraz szeregu innych maszyn rolniczych użytku masowego, nadto nasze wielkie wytwórnie maszyn rolniczych kładą zbytni nacisk na pokrycie zapotrzebowania wielkiej własności, nie wyzyskując olbrzymich możliwości rozwoju, związanych ze stopniowym unowocześnieniem technicznem i umaszynowieniem gospodarstw włościańskich, które zwłaszcza na drodze spółdzielczej mogą przyswoić sobie wiele zdobyczy technicznych, dotąd nie znajdujących tu zastosowania. Rozproszkowanie i rozdrobnienie naszych fabryczek, maszyn i narzędzi rolniczych sprawia, iż poziom ich techniczny nie odpowiada nowoczesnym wymaganiom, co zwłaszcza w porównaniu z zagranicą, posiadającą w tej dziedzinie urządzenia i wytwory o światowej marce, podraża koszty rodzimej produkcji.

Polski przemysł metalowy, zwrócony przedewszystkiem ku rynkowi wewnętrznemu, mógłby zwłaszcza przy równoczesnym rozwoju ruchu budowlanego i inwestycyjnego wykazać w całej pełni zdolność produkcyjną naszego hutnictwa.

Niezbędną jest tu odpowiednia propaganda wśród włościaństwa za rozpowszechnieniem użycia szeregu maszyn, traktorów i narzędzi rolniczych. Samorząd i spółdzielczość rolniczohandlowa ma tu do odegrania pierwszorzędną rolę, odtąd niestety ani w części niewypełnioną. W zakresie

przemysłu metalowego produkcja polska musi poza maszynami rolniczemi dostarczać szeregu maszyn dla obróbki metali i drzewa, dalej maszyn dla przemysłu bawełnianego, przemysłu rolnego, hutniczego, które dotąd sprowadzamy w znacznej ilości z zagranicy. Importujemy maszyny nawet dla przemysłu młynarskiego, dalej transmisje, armatury i t. d. We wszystkich tych dziedzinach, podobnie jak w zakresie przemysłu elektrotechnicznego, brak specjalizacji utrudnia konkurencję z obcą produkcją, która korzysta z krajowej obsługi handlowej, zachęconej do rozprzestrzenienia towarów obcego pochodzenia dogodnemi warunkami płatności. W zakresie szeregu maszyn i konstrukcyj, jak np. maszyn parowych, pewnych rodzajów silników, konstrukcyj mostowych, urządzeń i narzędzi wiertniczych, osiągnęliśmy, podobnie jak w przemyśle platerów, wyrobów z drutu, śrub i nitów oraz mebli żelaznych, poważne rezultaty w kierunku normalizacji produkcji tak, iż jesteśmy tu zdolni nietylko do pokrycia wewnętrznego zapotrzebowania, lecz i do trwale rosnącego nawet znacznego wywozu.

Nasz wielki przemysł metalowy, posiadający nowocześnie urządzone zakłady i doskonałe siły techniczne, może przy pewnych wysiłkach w kierunku uwzględnienia potrzeb rynku wewnętrznego obsłużyć rodzimą konsumcję, ograniczając przywóz jedynie do najwyższego typu precyzyjnych maszyn, mających wyrobioną markę na rynku międzynarodowym. Konieczność zastosowania przemysłu metalowego do potrzeb rynku wewnętrznego jest szczególnie ważną wobec podjęcia w przyszłości, łącznie z przyznaniem kredytów zagranicznych, ruchu budowlanego, robót inwestycyjnych i komunikacyjnych, co wzmoże zapotrzebowanie na wyroby hutnicze i metalowe w sposób, absorbujący niemal w zupełności znaczną zdolność produkcyjną w tej dziedzinie.

Podobnie musi się dokonać przeobrażenie na potrzeby rynku wewnętrznego w przemyśle włókienniczym, który ciągle jeszcze zapatrzony w oddalające się coraz bardziej rynki wschodnie zbytu nie docenia całej wagi wewnętrznej konsumcji. Przemysł włókienniczy w b. Kongresówce, Białymstoku, Bielsku i Białej może przy rozszerzeniu pojemności rynku wewnętrznego pracować całą parą, nie odczuwając braku masowego eksportu. Przeciwnie, wzrost światowej produkcji wyrobów włókienniczych w ostatnich latach, większy od wzrostu światowego zapotrzebowania, stwarza specjalne trudności dla rozwoju polskiego wywozu włókienniczego, z którym liczyć się musi administracja i polityka gospodarcza kraju. Niestety Łódź nie wyrabia szeregu tkanin i materjałów, jakich żąda, np. włościanin małopolski, przyzwyczajony do specjalnych wzorów, których mu chętnie dostarczają czeskie i austryjackie fabryki przez usłużnych agentów i kupców; podobnie wymagania inteligencji, zwłaszcza w zakresie materjałów konfekcji damskiej, nie znajdują odpowiedniej obsługi ze strony rodzimego przemysłu włókienniczego.

Niewątpliwie wiele jest w tem winy konsumentów, zwłaszcza wobec powojennego wzrostu potrzeb w zakresie artykułów luksusowych, oraz kupiectwa, które chętnie korzysta z dogodnych warunków kredytowych na rynkach obcych.

Niemniej jednak jest faktem, iż nie wszystkie gałęzie przemysłu uwzględniają dostatecznie potrzeby miejscowej ludności, przez co mimowoli rozrozszerzają pojemność rynku wewnętrznego dla towarów obcego pochodzenia. Dotyczy to w znacznej mierze także przemysłu konfekcyjnego, garbarskiego, galanteryjnego i t. d. Nie posiadamy w kraju wielkomaszynowego przemysłu konfekcyjnego, obliczonego, wzorem stosunków zachodnich, na masowe zapotrzebowanie ludności miejskiej i wiejskiej, używają-

cej tanich gotowych ubrań. W zakresie konfekcji daje się również odczuć dotkliwie dla krajowej produkcji przywóz luksusowej bielizny damskiej i męskiej oraz odzieży i kapeluszy, dochodzący do 80% zapotrzebowania kraju. Są to stosunki wręcz zatrważające i wymagające celowych zarządzeń celnych, kredytowych, administracyjnych oraz podatkowych.

Nasz przemysł garbarski i wywóz gotowego obuwia walczy, jak dotąd bezskutecznie, z masowym importem skór wyprawionych, a nawet niewyprawionych oraz gotowego obuwia pomimo tego, iż mamy w kraju doskonałe warunki dla masowej produkcji i zbytu fabrycznego obuwia na wsi i w mieście. Obecna produkcja obuwia mechanicznego w Polsce nie przekracza 1.500.000 par rocznie, co wobec importu 2.000.000 par w roku 1925 wskazuje na zupełny niedorozwój w tej najbardziej na masowem zapotrzebowaniu wewnętrznem opartej produkcji. Mechaniczne fabryki obuwia są u nas przeważnie małe i pozbawione najnowszych urządzeń technicznych, co jeszcze bardziej podnosi w porównaniu z zagranicą koszty produkcji.

Nasz przemysł drzewny pracuje przeważnie na eksport, stanowiąc dziś jeden z najpoważniejszych rynków dostawowych dla zachodniej Europy. Rynek wewnętrzny, dotąd wielce ubogi wobec zastoju w ruchu budowlanym, nie stanowi dla naszych przemysłowców drzewnych, przyzwyczajonych do świetnych konjunktór, zwłaszcza w okresie inflacyjnym, dostatecznego pola ekspansji, co odbijało się niejednokrotnie wysoce ujemnie na zapotrzebowaniu wewnętrznem, dla którego zostawał w kraju jedynie towar lichy i droższy. Jesteśmy świadkami jednego w swoim rodzaju faktu, iż pomimo ogromnego bogactwa drzewostanu w kraju przywozimy z zagranicy wełnę drzewną, papier, cellulozę, kopyta i prawidła szewckie, łaty bukowe i t. d. Nadto nasz przemysł meblarski, który z podjęciem ruchu budowlanego ożywi się niewątpliwie wydatnie, walczy z drożyzną surowca i półfabrykatów.

Nasz eksport drzewny obejmuje przeważnie surowiec w stanie okrągłym i półfabrykaty, z wielką szkodą dla bilansu handlowego i płatniczego. Polski surowiec drzewny idzie często ze szkodą do eksploatacji rodzimego drzewostanu na masową przeróbkę w obcych tartakach i papierniach cellulozy oraz sztucznego jedwabiu. Jednocześnie sprowadzamy z zagranicy znaczne ilości papieru, cellulozy gotowych wyrobów z drzewa i t. d. Zupełnie nie wyzyskany w kraju jest przemysł impregnacyjny oraz przeróbka jedwabiu sztucznego, wyrabianego z cellulozy (system wiskorowy), a przeznaczonego na masowy zbyt dla rynku wewnętrznego. Nadto mógłby liczyć na zbyt w kraju i zagranicą wyrób standaryzowanych części składowych dla budownictwa mieszkaniowego, więc masowo i fabrycznie produkowanych drzwi, okien i t. d. Rozwój przemysłu drzewnego stwarza w kraju daleko idące możliwości zatrudnienia szerokich rzesz ludności rolniczej i robotniczej, mającej oddawna wypróbowane zdolności i kwalifikacje we wszystkich niemal działach eksploatacji i obróbki drzewa. Dotychczasowa jednak rabunkowa gospodarka drzewna, zwrócona ku nadmiernemu wyrobowi okrągłego drzewa na eksport, musi ulec zasadniczej zmianie w kierunku obsługi surowcami i gotowemi wyrobami, przedewszystkiem rynku wewnętrznego z równoczesnem powiększeniem eksportu półfabrykatów i fabrykatów.

W zakresie przemysłu chemicznego, produkcja nawozów sztucznych nie jest u nas dostatecznie wyzyskana. Dotyczy to przeważnie przemysłu superfosfatów, który pomimo istniejących w kraju złóż surowca superfosfatowego, opiera się przeważnie na surowcu zagranicznym, licząc na wywóz gotowego produktu. Konsum-

cja wewnętrzna superfosfatów jest u nas jeszcze niską. Przyczyną tego stanu rzeczy jest kryzys, jaki wskutek rozpiętości cen za produkty rolne i przemysłowe przeżywało nasze rolnictwo; niemniej jednak do małego zapotrzebowania wewnętrznego przyczyniają się wysokie ceny superfosfatów, wskutek braku nowoczesnych urządzeń technicznych w naszych fabrykach nawozów sztucznych, pomijając nowocześnie urządzoną fabrykę związków azotowych w Chorzowie, która przy wydatnym wzroście produkcji w ostatnich latach, wykazuje wydatny wzrost spożycia azotniaków, poszukiwanych masowo przez rolników, dzięki doskonałej jakości i stosunkowej taniości towaru.

Dalszy rozwój przemysłu nawozów sztucznych liczyć może przy równoczesnem unowocześnieniu technicznem i potanieniu produkcji oraz propagandzie, prowadzonej przez samorząd gospodarczy i Bank Rolny na wysoce pojemny rynek wewnętrzny, zwłaszcza jeśli będziemy wyrabiać w kraju główne gatunki nawozów azotowych, potasowych i fosforowych.

Zasada samowystarczalności powinna nam więc przyświecać we wszystkich poczynaniach przemysłowych. O ile pierwszy okres gospodarki, po uzyskaniu niepodległości państwowej, był poświęcony poparciu eksportu w interesie czynnego bilansu handlowego i płatniczego, o tyle następny okres polityki gospodarczej musi być zwrócony przedewszystkiem ku obsłudze rynku wewnętrznego oraz uniezależnieniu się od importu zagranicznego. Nasza zależność od obcych nawet materjałów budowlanych, naczyń kamiennych, których sprowadzamy poważną ilość pomimo pomyślnych warunków rozwoju rodzimej produkcji, dalej szkła, którego nie wyrabiamy w dostatecznej ilości i jakości, nawet w zakresie obliczonym na masowy zbyt butelek i szkła taflowego, musi być zmniejszoną do minimum, opierając produkcję krajową na rodzimem zapotrzebowaniu. Polityka przemysłowa kraju, dążąc do samowystarczalności gospodarczej, musi liczyć się nietylko z obecnym stanem pojemności rynku wewnętrznego, lecz także z realnemi możliwościami wzrostu dobrobytu, i co zatem idzie spożycia szerokich mas ludności, zwłaszcza po przezwyciężeniu najostrzejszego okresu kryzysu.

Dotyczy to niemal wszystkich dziedzin polskiej produkcji surowców, fabrykatów i półfabrykatów, stanowiąc naczelny postulat programu, któremu musi być podporządkowana cała polityka gospodarcza kraju i materjał administracyjny państwa i samorządu. Poza żądaniami, otwierającemi się w tej mierze przedewszystkim przed samorządem gospodarczym (izby handlowe i przemysłowe) oraz reprezentacjami interesów (związki dobrowolne), należy w duchu zasad ekonomicznych przysposabiać materjał urzędniczy i pracowniczy — administracja bowiem państwowa i samorządowa może przez odpowiednie ukształtowanie szkolnictwa zawodowego i umiejętną politykę dostawową, rzemieślniczą, podatkową, targów, wystaw i cen poprzeć wydatnie rozwój rodzimego przemysłu, obliczonego na obsługę przedewszystkiem rynku wewnętrznego.

Werbujcie nowych członków Ligi!

UZBROJENIE I PRZEMYSŁ WOJENNY.

Ignacy Harski.

Kucie bloków metalowych do dział wielkiego kalibru.

Żródło: „Wojna i Technika" Nr. 4 1929.

Kwestja kucia wielkich bloków metalu stanowi jedno z zagadnień, związanych z budową dział wielkiego kalibru i jako takowa należy do tajemnic fabrycznych nielicznych zakładów tej kategorji co Krupp w Niemczech, Škoda w Czechosłowacji, Schneider we Francji, Ausaldo we Włoszech, Vickers w Anglji i parę innych.

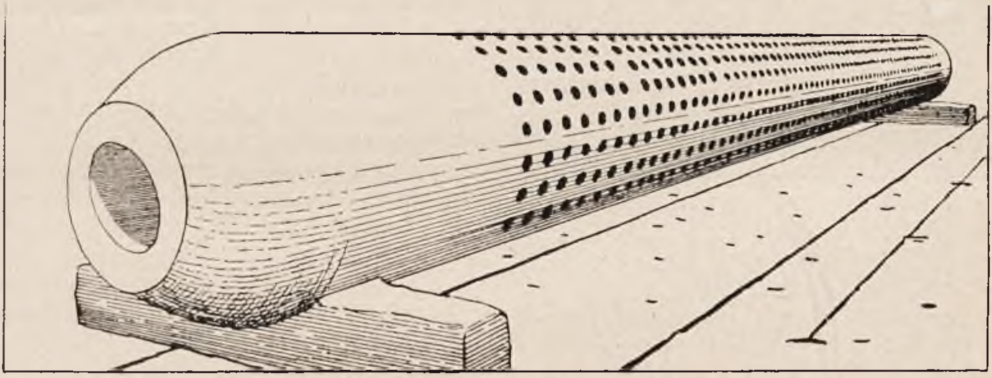


Fig. 1 — Cylinder bez szwu do wyrobu dział i kotłów wysokociśnieniowych — wykonany przez angielską firmę Vickers.

Fabryki te starannie ukrywały w tajemnicy wyniki doświadczeń, otrzymanych kosztem wielkiego nakładu pracy i kapitału. Dopiero dziś, wobec zjawienia się kotłów parowych na wysokie ciśnienie, do wykonania których niezbędne są urządzenia do kucia wielkich bloków metalowych, stosowane dotąd jedynie przy budowie dział, poruszona kwestja zaczyna być oświetlana w fachowej prasie technicznej.

W numerze pisma „Engineering", datowanym z 30 listopada 1929 r., znajdujemy artykuł o sposobie wykuwania bloków metali do kotłów wysokiego ciśnienia, stosowanym w fabryce Vickers-Armstrong. Artykuł ten jest nader pouczający z punktu widzenia przemysłu wojennego, gdyż fabryka stosuje metody, wypróbowane przy produkcji dział wielkiego kalibru, przeważnie artylerji morskiej. Obstalunek właśnie

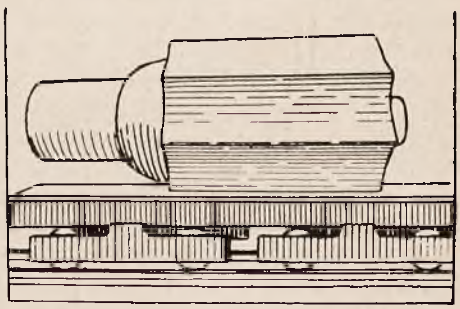


Fig. 2

Blok metalowy, odkuty ze stali martenowskiej — po wystudzeniu.

z tego powodu musiano dać fabryce dział, żadna bowiem inna fabryka nie miała możności podjęcia się podobnej produkcji.

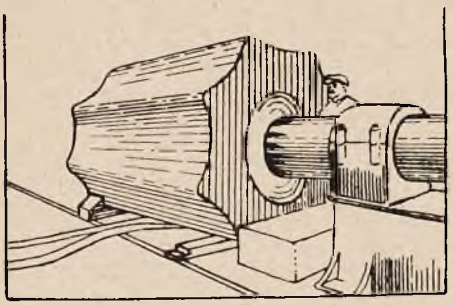


Fig. 3.

Wiercenie w bloku otworu o ⌀ 610 mm.

Zaprojektowany kocioł był obliczony na ciśnienie 55 atmosfer. Kotły zwykłe, nitowane, nie wytrzymują tak znacznego ciśnienia. Fabryka Vickers'a podjęła się kucia cylindra bez szwu, długości 13,5 m, o średnicy zewnętrznej 1,6 m i grubości ścianek 114,3 mm. Na fig. 1 widzimy taki cylinder, wykonany przez fabrykę.

Cylinder ten wymiarami odpowiada konstrukcjom działowym kalibru około 35—40 cm.

Próba na odkształcenie sprężyste była wykonana pod obciążeniem 1700 kg/cm². Na podstawie tego pomiaru oraz mając średnicę zewnętrzną cylindra D = 160 cm i średnicę wewnętrzną d = 148,6 cm, możemy obliczyć dopuszczalne ciśnienie wewnątrz cylindra Pmax.

Stosujemy zwykłą metodę obliczeń dla dział, traktując kocioł jako układ sprężysty, poddany ciśnieniu jedynie od wewnątrz. Pmax stanowi granicę wytrzymałości na odkształcenia sprężyste.

$$P_{max} = \frac{3}{2} E \frac{D^2 - d^2}{2 D^2 + d^2} =$$

$$= \frac{3}{2} \cdot 1700 \cdot \frac{160^2 - 148{,}6^2}{2.160^2 + 148{,}6^2} = 116 \ kg/_{cm^2}.$$

Spółczynnik bezpieczeństwa na odkształcenia sprężyste przy obliczonem wyżej ciśnieniu w kotle 55 atm., wyniesie 116 : 55 = 2,1.

Zwykle dla elementów dział przyjmujemy ten spółczynnik jako 1,5—1,6; tak znaczny zapas bezpieczeństwa należy tutaj tłumaczyć obecnością w ściankach cylindra dużej ilości otworów o stosunkowo dużej średnicy.

Wykonanie cylindra odbyło się w sposób następujący:

Tworzywo stanowiła stal martenowska, stosowana zwykle przez fabrykę przy budowie dział.

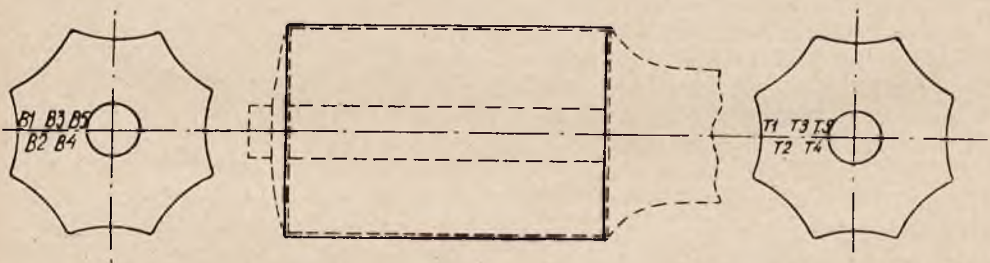


Fig. 4 — Szkic bloku po pierwszej obróbce.

Blok metalu, użyty do wyrobu kotła, ważył 165 tonn i miał około 2,11 m średnicy w przekroju poprzecnym o kształcie ośmiokąta. Po upływie 24 godzin po wykonaniu od-



Fig. 5

Kucie bloku w różnych stadjach.

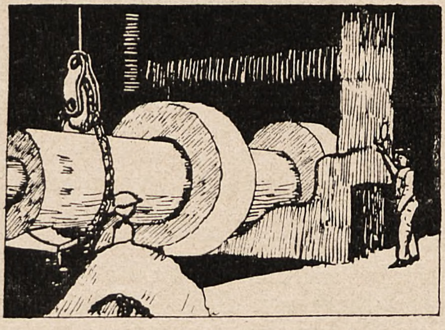


Fig. 6

Kucie bloku w różnych stadjach.

lewu został on wyjęty i umieszczony na przeciąg około 5 tygodni, aż do zupełnego ostygnięcia, do głębokiej studni, wyłożonej cegłą. Jest to metoda stosowana przy budowie dział, a ma na celu uniknięcie naprężeń wewnętrznych, wywoływanych szybkiem a nierównomiernem ochładzaniem się bloku. Fig. 2 przedstawia widok zewnętrzny bloku po wyjęciu ze studni. Na specjalnej obrabiarce ucięto z obu końców nadmiar metalu. Noże tej obrabiarki obracały się dookoła końców nieruchomego bloku, ucinając je równocześnie. Następnie w bloku został wycięty otwór o średnicy 610 mm, jak przedstawia to fig. 3. Fig. 4 przedstawia szkic bloku po wykonaniu powyższych czynności. Z obu końców bloku były wzięte próbki do analizy chemicznej metalu. Miejsca, skąd wzięto próbki są zaznaczone na szkicu (fig. 4), przyczem miejsca, skąd były brane próbki na końcu dolnym są oznaczone literą B, zaś na końcu przeciwnym literą T.

Rezultaty analizy zawiera poniższa tabela.

Jak widać z powyższej tabeli, skład chemiczny stali na całej grubości bloku jest prawie jednolity. Metal tego bloku był lany z czterech 40—50 tonnowych pieców, w każdym z których skład metalu był ściśle ustalony. Przy odlewaniu zwrócono uwagę na to, by każda cząsteczka ciekłej stali była w ruchu.

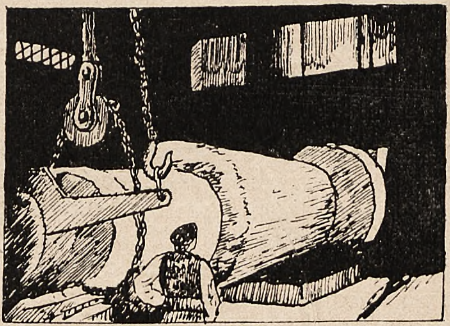


Fig. 7.

Kucie bloku w różnych stadjach.

Następną czynnością było wykuwanie przy pomocy drąga kanału o stałej średnicy, odpowiadającej

Koniec bloku	Nr. Nr. próbek	Od krawędzi otworu	C	Mn	Si	P	S
Dolny B	1	30″	0,260	0,60	0,263	0,031	0,022
	2	22 3/4″	0,240	0,58	0,254	0,030	0,021
	3	15 1/2″	0,225	0,55	0,235	0,029	0,023
	4	8 1/4″	0,205	0,55	0,235	0,030	0,022
	5	1″	0,210	0,55	0,244	0,028	0,022
Górny T	1	27″	0,250	0,54	0,226	0,034	0,030
	2	21 1/4″	0,225	0,53	0,226	0,028	0,029
	3	14 1/2″	0,215	0,55	0,230	0,031	0,022
	4	7 3/4″	0,210	0,56	0,230	0,028	0,019
	5	1″	0,300	0,55	0,235	0,030	0,030

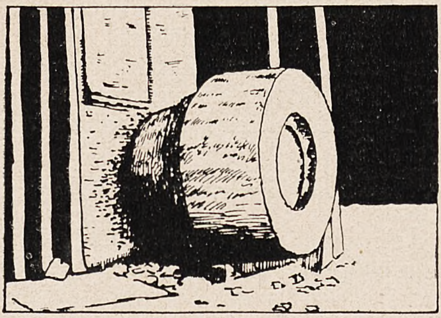


Fig. 8.

Nagrzewanie bloku.

wymaganem wymiarom, z uwzględnieniem warstwy metalu, potrzebnej do obróbki mechanicznej. Przeważną część tej pracy wykonano na prasie 8000-tonnowej, a następnie wykończono na prasie 4000-tonnowej. Powyższy sposób kucia jest bardzo charakterystyczny dla produkcji dział: największe zakłady, budujące działa, wykuwają bloki metalu, przeznaczone do wyrobu dział, właśnie w powyższy sposób, który zapewnia najlepsze własności mechaniczne wyrobu. Na fig. 5—9 widzimy różne stadja tej pracy. W czasie przechodzenia przez różne stadja kucia blok był nagrzewany, jak to przedstawia fig. 8.

Na specjalną uwagę zasługuje fig. 9, na której jest przedstawione opuszczanie odkutego cylindra do specjalnego dołu, gdzie cylinder ostyga równomiernie; jest to sposób racjonalnego ochładzania, który należy stosować zawsze przy wykuwaniu poszczególnych części działa.

Do badań wytrzymałościowych wzięto próbki metalu z dwu pierścieni, odciętych z obu końców cylindra. Próbki na rozerwanie miały średnicę 20 mm. Wymagano, by metal wykazał granicę wydłużenia sprężystego nie mniej niż 17 kg/mm^2, wytrzymałość zaś na rozerwanie 41 — 49 kg/mm^2. Próba na zginanie odbywała się z próbkami o długości 9″ (cali), szerokości 1″ i grubości $^3/_4$″; próbki powinny były wytrzymać gięcie na zimno na pręcie o średnicy $^3/_4$″ do spotkania się końców (na 180^0).

Po wytoczeniu cylindra i obtoczeniu go od zewnątrz, nagrzano końce, rozszerzone po wyjściu z pod prasy i nadano im potrzebny kształt pod prasą. Następnie obtoczono je do kształtu ostatecznego — elipsoidy.

Dalej poddano cylinder ciśnieniu hydraulicznemu około 110 kg/cm^2 na przeciąg jednej godziny. Czynność tę powtórzono trzykrotnie.

Otwory dla rurek kotłowych, w ilości około 500, były wywiercone przy pomocy specjalnych narzędzi.

Waga wykończonego cylindra wyniosła 55 tonn.

Wszystkie czynności przy budowie kotła były wykonane na tych samych obrabiarkach, przy pomocy tych samych maszyn i urządzeń oraz temi samemi metodami, które są stosowane przez fabrykę przy budowie dział, na czem właśnie polega wartość niniejszego opisu z punktu widzenia przemysłu wojennego.

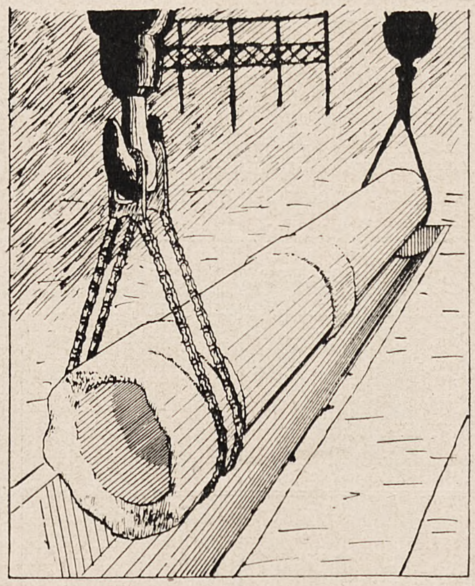


Fig. 9

Chłodzenie odkutego już cylindra.

METALURGJA.

Inż. L. Krauze.

Tantal.

Tem imieniem Zeusowego syna nazwano pierwiastek, którego odkrycie, a zwłaszcza otrzymanie w stanie wolnym od pierwiastków pokrewnych, jak wolfram, molibden, a szczególnie kolumbjum, sprawiło badaczom nie mało kłopotów. Odkryty prawie równocześnie w 1801 r. przez Hachetta w minerałach amerykańskich i w 1802 r. przez Ekeberga w szwedzkim minerale iterytowym, w czystym stanie został otrzymany dopiero w 1902 roku przez Wernera von Bolten z minerału tantalitu przez redukcję tegoż w piecu elektrycznym bez dostępu powietrza.

Dopiero otrzymanie tantalu w stanie dostatecznej czystości zwróciło uwagę na jego cenne własności, a mianowicie: wysoką odporność na działanie kwasów, przy wysokiej zdolności do przeróbki mechanicznej przez kucie, walcowanie, przeciąganie i t. d. Te własności — zwłaszcza dzisiaj — przy poszukiwaniu w przemyśle chemicznym materjałów kwasoodpornych zwróciły nań uwagę i naturalnie Ameryka pierwsza opanowała technikę otrzymywania go na fabryczną skalę*) i znalazał dlań zastosowanie tam, gdzie dotychczas jedynemi materjałami odpowiedniemi były platyna i złoto. Tantal otrzymuje się obecnie na fabryczną skalę z tantalitu, zawierającego do 60% Ta_2O_5, sprowadzanego z południowo-zachodniej Australji. Po przeprowadzeniu szeregu skomplikowanych operacyj chemicznych, przy użyciu silnie żrących odczynników i prądu elektrycznego, udaje się wreszcie dostać metal, zawierający powyżej 99,5% czystego tantalu. Taki metal można walcować

*) Największym obecnie producentem tantalu jest Fansteel Products Co, Illinois, North Chicago (biura w New Yorku, 52 Vanderbilt Av.).

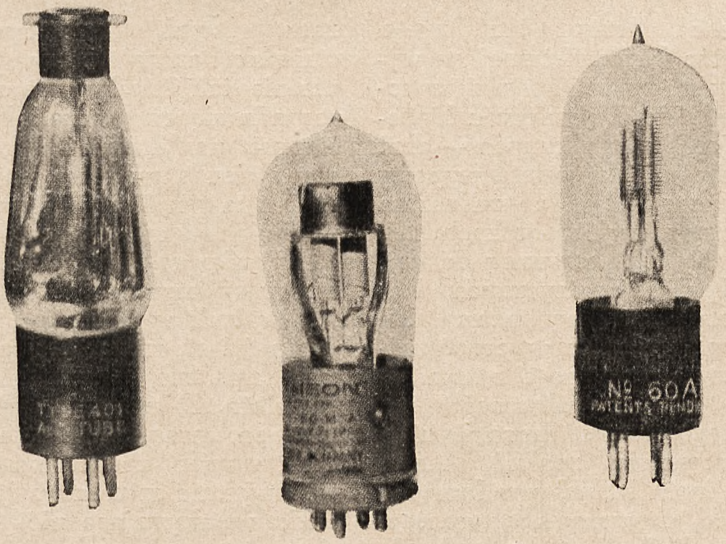


Fig. 1. Lampki do radjofonji z elektrodami tantalowemi.

na blachę dowolnej grubości, ciągnąć zeń drut bardzo cienki, wytłaczać naczynia różnego kształtu i t. d.

Własności jego w zestawieniu z własnościami metali pokrewnych: wolframu i molibdenu oraz tych, które w poszczególnych wypadkach może znakomicie zastąpić, jak miedź, złoto i platyna, ilustruje załączona tablica.

zastosowanie cenna, a bardzo wybitna zdolność tantalu pochłaniania gazów i zatrzymywania ich w temperaturze czerwonego żaru; dzięki tej własności, wkładki tantalowe oczyszczają niejako rurki próżniowe od gazów, zwłaszcza wodoru, wydzielanego w czasie pracy tych rurek przez metalowe elektrody, ogrzane prądem elektrycznym do białego

Własności tantalu w porównaniu z innemi metalami.

	Tantal	Wolfram	Molibden	Platyna	Złoto	Miedź
Ciężar atomowy	181.5	184	96	195.2	197.2	63.57
Gęstość przy 20° C. . . .	16.6	19.3	10.2	21.46	19.33	8 89
Wytrzymałość w kg/mm² .	91.4	344	183	37.2 (utwardzona)	26.0 (utwardzone)	43.6 (utwardzona)
				24.6 (wyżarzona)	—	24.6 (wyżarzona)
Twardość Brinella przy 500 kg	45.9	290	147	90 (utwardzona)	78 (utwardzone)	94 (utwardzona)
				35 (wyżarzona)	35 (wyżarzone)	40 (wyżarzona)
Temperatura topliwości . .	2850°	3370°	2620°	1755°	1063°	1083°
Temperatura wrzenia . . .	4100°	5900°	3700°	4300°	—	2300°
Ciepło właściwe w kal./gr.	0.0355	0.0336	0.0647	0.0323	—	0.0910
Ciepło spalania w kal./gr. .	727	1040	1812	87.1	—	547
Opór elektryczny w mikroohm/cm³ (w stanie wyżarzonym	15.5	5.51	5.7	10.0	14.68	1.72

Odporność drutu tantalowego w atmosferze bezpowietrznej w wysokich temperaturach, została wykorzystana w 1903 r. przez von Boltena do żarówek elektrycznych — drut ten został jednak wnet wyparty przez wytrzymalszy, a zwłaszcza mniej kruchy w tych warunkach, t. j. drut wolframowy, używany do dzisiaj w lampkach elektrycznych. Natomiast drut tantalowy okazał się wprost niezastąpionym w prostownikach prądu elektrycznego z kwasem siarkowym, dzięki odporności na działanie tego kwasu. Szerokie również zastosowanie znalazł tantal w postaci drutu i blachy w lampach próżniowych, używanych w rentgenografji, radjofonji i rurkach do światła neonowego. Tutaj znalazła

żaru. Metal, nasycony gazami, staje się bardzo twardy, ale równocześnie tak kruchy, że z łatwością rozpada się na proszek. Pokryty natomiast na drodze elektrolitycznej przez cienką warstwę tlenku, nabiera on na powierzchni twardości, nie ustępującej djamentowi. Twardość ta w związku z wysoką odpornością na kwasy czyni go cennym materjałem w tych wypadkach, gdy obie te własności są wymagane, a czego nie daje, np. miękka z natury platyna lub złoto. Z tego też względu znajduje on coraz nowsze zastosowania w przemyśle chemicznym, jak np. przy wyrobie sztucznego jedwabiu na cewki wytwarzające nić, na osłony pirometrów, zżeranych przez niektóre gatunki produktów ropnych przy

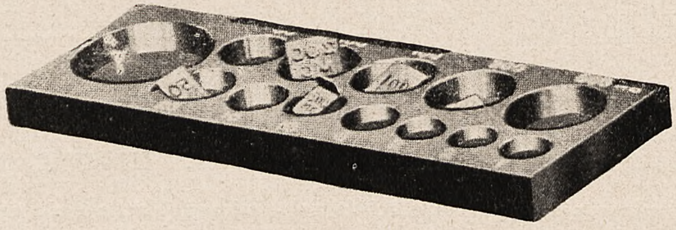


Fig. 2. Ciężarki precyzyjne z tantalu.

ich frakcjonowaniu, przy fabrykacji niektórych przetworów fosforowych, gdzie gryzące działanie kwasu fosforowego wymaga zastosowania odpowiedniego metalu, na pokrywanie wewnątrz autoklawów przy różnych syntezach organicznych, bomb kalorymetrycznych, na ostrza do piór wiecznych i wreszcie na wyrób całego szeregu naczyń do użytku laboratoryjnego. Tantal bowiem okazuje się bezwzględnie odpornym na działanie takich ciał jak: kwas siarkowy, kwas azotowy, kwas solny, woda królewska we wszelkich stężeniach i temperaturach, kwas octowy, mrówkowy, szczawiowy, fosforowy, karbolowy, cytrynowy i garbnikowy w 5 — 50% stężeniach, chlor, brom i jod we wszelkich postaciach; silnie jedynie działają nań ługi w mocnych roztworach, zwłaszcza gorących, zaś kwas fluorowodorowy rozpuszcza go z łatwością.

Ogrzewany ostrożnie na powietrzu, pokrywa się nalotem tlenku, zabarwionego, zależnie od stopnia nagrzania, na kolor od szaroniebieskiego, granatowego, aż do czarnego — co wyzyskano przy wykonywaniu z tantalu przedmiotów z zakresu jubilerstwa i sztuki zdobniczej. Ogrzany jednak powyżej 350°, utlenia się już silnie; drut cienki nawet zapala się i rozsypuje się w proszek. Ogrzewanie przeto do wyższych temperatur musi być wykluczone z zakresu zastosowań tantalu chyba, że metal umieszczony jest w wysokiej próżni, zabezpieczającej go od zetknięcia z tlenem i innemi gazami.

Szerszemu rozpowszechnieniu tantalu stoi na przeszkodzie jego wysoka cena, spowodowana wysoką ceną dość rzadkiej rudy i kosztami wydobycia z niej czystego metalu. W obecnej chwil cena tantalu na rynku amerykańskim wynosi około jednej dziesiątej ceny platyny, a około jednej czwartej ceny złota.

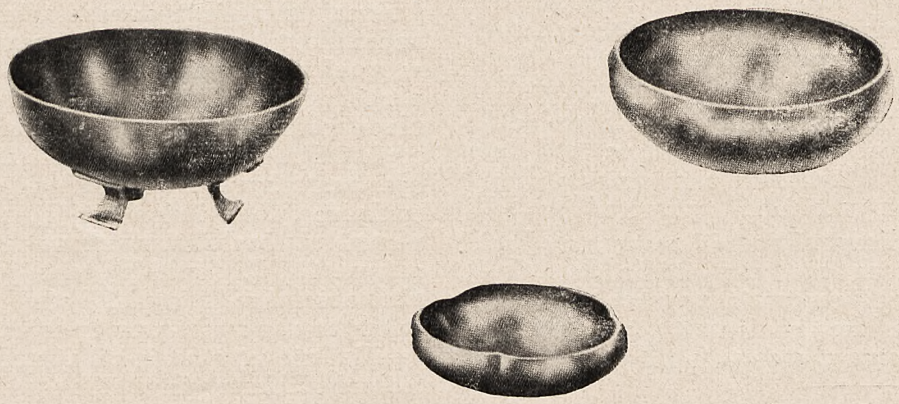


Fig. 3. Wyroby galanteryjne z tantalu.

GOSPODARKA CIEPLNA.

Tadeusz Łukaszewski.

Czerpanie energji z wody morskiej.

Pierwsze próby budowy stacji heterotermicznej Claude-Boucherot.

Już parokrotnie poruszano w ostatnich latach ciekawe zagadnienie, polegające na zużytkowaniu energji, utajonej w wodzie morskiej, a pochodzącej z różnicy temperatury, jaka panuje na powierzchni morza podzwrotnikowego i na jego dnie. Korzystając z takiej różnicy temperatury, która wynosi około 20° C., można bez użycia paliwa doprowadzić odpowiednią ciecz (eter lub amonjak) do parowania, a następnie zebraną parę zużytkować do napędu maszyny lub turbiny. Sam pomysł przypisywano dotąd dwum uczonym francuskim, członkom Akademji Umiejętności w Paryżu: Claude i Boucherot. Rewelacją jednak dla Akademji było oświadczenie samego pana Claude'a, który na jednem z posiedzeń odczytał swoim kolegom urywek z artykułu, napisanego przez A. d'Arsonval'a na łamach „La Revue Scientifique" z dnia 17 września 1881 r. Z odczytanego przez Claude'a materjału wynikało, że już 50 lat temu, wielki uczony francuski d'Arsonval przepowiedział, a w każdym razie przewidywał odkrycie, dokonane później dzięki wysiłkom panów Claude i Boucherot.

Oto co pisze między innemi d'Arsonval w owym artykule pod tytułem „Użytkowanie sił przyrodniczych i przyszłość elektryczności":

„Przypuśćmy, że zanurzamy kocioł parowy do wody źródła Grenelle [1]), której temperatura wynosi ok. 30° C., a z drugiej strony, że chłodzimy skraplacz maszyny wodą z wodociągów miejskich o temperaturze około 15° C; w ten sposób uzyskamy spadek temperatury, wynoszący około 15° C.

Napełnijmy kocioł np. kwasem siarkawym (H_2SO_3) lub jakimkolwiek innym odczynnikiem w stanie ciekłym. Proponuję kwas siarkawy, gdyż wyrabia się go na skalę przemysłową, oraz gdyż nie atakuje on części metalowych maszyny.

W kotle kwas siarkawy będzie miał ciśnienie, wynoszące 343 cm słupa rtęci, czyli około 4,5 atm. absolutnych,[2]) a w kondensatorze — ciśnienie, 206,5 cm słupa rtęci, czyli około 2,7 atm. absolutnych. Różnica ciśnienia wyniesie więc 136,5 cm. słupa rtęci, czyli około 1,8 atm. absolutnych; a wyniosłaby:

170 cm dla eteru metylowego,
181 cm dla chlorku metylu,
328 cm dla amonjaku,
550 cm dla siarkowodoru,
1390 cm dla tlenku azotu,
1645 cm dla kwasu węglowego.

Lecz pozostańmy przy kwasie siarkawym, aby nie otrzymać ciśnienia nadmiernego oraz, aby pozostać w granicach praktycznych. Przy temperaturze 30° C. posiada on istotnie nieco ponad 4,5 atm. absolutnych, czyli 3,5 atm. roboczych, co umożliwia posługiwanie się kotłami zwyczajnemi (niskociśnieniowemi), a ponieważ w kondensatorze przy temperaturze 15° C. ciśnienie spada do 2,7 atm. absolutnych, czyli 1,7 atm. roboczych, przeto zyskujemy tą drogą stałe ciśnienie użyteczne 1,8 atm., które nic nas nie kosztuje.

[1]) Przedmieście Paryża, znane ze źródła cieplnego.

[2]) 1 atm. = 76 cm słupa rtęci.



Fig. 1a. Wyspa Kuba, największa wśród dużych Antyli, t. j. grupy wysp, położonej u wybrzeża Ameryki Środkowej.

Lecz, czy mamy w przyrodzie przykłady warunków podobnych? Zapewnie nie brak jest nam źródeł cieplnych, a poza niemi posiadamy jeszcze inne „pokłady" ciepła w postaci kalorji ujemnych — mam tu na myśli śnieg i lodowce.

Moglibyśmy np. wstawić kondensator do lodowca oraz zanurzyć kocioł do rzeki o temperaturze wody 15° C. i znów mielibyśmy spadek ciepła, wynoszący 15° C. Zauważmy przytem, że skraplanie może mieć miejsce zdala od maszyny, np. na wzgórzu, a skropliny mogą zapomocą rury, biegnącej wzdłuż stoku góry, być zpowrotem doprowadzone do maszyny.

Ideałem koncepcji byłaby możliwość zanurzenia kotła do morza pod-



Fig. 1b. Miasto i zatoka Matanzas na Kubie przy ujściu rzeki Rio Canimar, gdzie rozpoczęto budowę stacji heterotermicznej Claude-Boucherot.

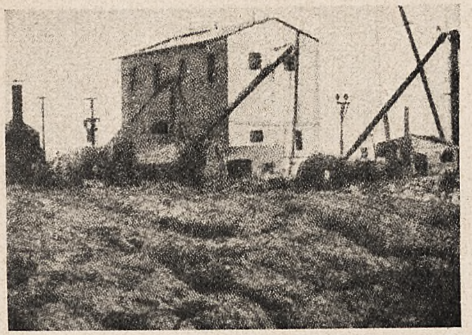


Fig. 2. Widok budującej się stacji heterotermicznej Claude - Boucherot, naprzeciw której, w morzu, ma być zanurzona rura ssąca o długości 2000 m i średnicy 2 m.

zwrotnikowego i ustawienia skraplacza na biegunach, jednak poco aż tak duża odległość. Wiemy wszakże, że nawet na równiku temperatura wody na dnie morza wynosi 4° C. Wystarczyłoby więc, gdybyśmy umieścili kocioł na powierzchni wody, a skraplacz o 1000 m poniżej, aby znaleźć potrzebną różnicę temperatury. Możnaby również zużytkować ciepło, znajdujące się wewnątrz naszej ziemi, stosując układ odwrotny.

Gdybyśmy mieli środki praktyczne, aby zakonserwować śnieg, jaki pada w ciągu zimy oraz lód, jaki się tworzy w tej porze roku, wtedy Paryż mógłby z łatwością obejść się bez węgla, jakiego potrzebuje dla wytworzenia siły pędnej, koniecznej dla podtrzymania życia przemysłowego.

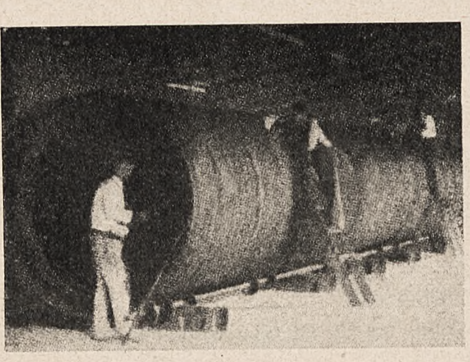


Fig. 3. Spawanie olbrzymiej rury do ssania wody z dna morskiego.

Rzeka Seine byłaby źródłem ciepła, a nasze lodownie ochładzałyby skraplacze tych nowych maszyn parowych, napędzanych zimnem. Maszyna do wyrobu amonjaku wytwarza lód przy pomocy węgla; sposobem naszym zastąpilibyśmy węgiel lodem, aby napędzać maszyny.

Byłoby mi bardzo przykro, gdyby brano moje myśli poważniej, aniżeli ja sam to czynię. Chciałem jedynie wykazać że, gdy istnieje spadek temperatury, nawet niewielki, np. 10 lub 15° C., jest rzeczą możliwą zużytkować go praktycznie, zastępując w maszynie parowej wodę gazem w stanie ciekłym, np. kwasem siarkawym. Pomysł, aby używać do tego

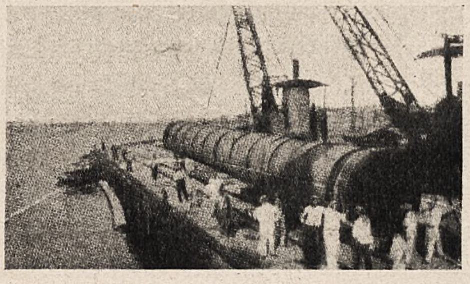


Fig. 4. Bulwar linji okrętowej „Munson Line" w Matanzas, z którego spuszczono do morza olbrzymią rurę ssącą.

celu ciecze, posiadające duże ciśnienie pary przy małej temperaturze, należy do du Tremblay, który go zrealizował przed 20 laty w maszynie parowej, napędzanej eterem. Wydajność takiej maszyny jest bynajmniej nie większą, lecz instalacja dopuszcza wykorzystanie małych spadków temperatury".

Owa karta historyczna jednego z autorytetów Akademji Umiejętności wzbudziła ogromne zaciekawienie wśród słuchaczy tembardziej, że odczytał ją sam Claude, dodając na zakończenie:

„W ten sposób myśl, zrodzona przed 50 laty w twórczym umyśle mistrza, który w potoku licznych innych idei zapomniał o tej jednej, spotkała

się z myślą jego ucznia, który jej zawdzięcza pomyślne wyniki dotychczasowych zabiegów".

Wracając teraz do prac badawczych, zapoczątkowanych przez Claude'a i Boucherot'a, pragnę zapoznać czytelników z pomysłem tych dwóch uczonych, którzy jego realizację wyobrażali sobie, jak następuje:

woda o temperaturze około 30° C., czerpana z powierzchni morza podzwrotnikowego, będzie krążyła w ogrzewaczu, w którym doprowadzi do parowania ciecz, np. kwas siarkawy lub eter, znajdującą się poniżej tej temperatury w stanie ciekłym. Opary cieczy będą zużytkowane do napędu

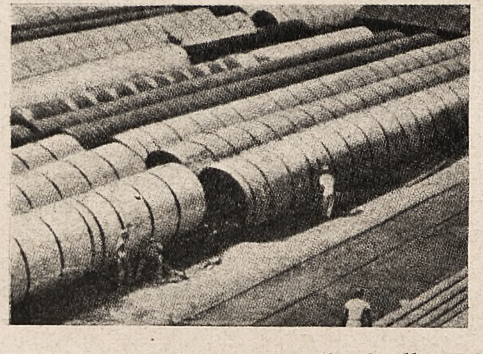


Fig. 5. Części składowe rury (każda długości 22 m) przed montażem na bulwarze.

turbiny, z której po oddaniu pracy przejdą do kondensatora, chłodzonego wodą o temperaturze około 10° C., a ssaną z dna morskiego specjalną rurą o długości 2000 m i średnicy 2 m. Na tej zasadzie skonstruowali oni model stacji, t. zw. heterotermicznej, t. j. zasilanej energją, czerpaną z różnicy temperatury, który zademonstrowali przed gronem swych kolegów z Akademji Umiejętności.

Zachęceni wynikami, osiągniętemi na modelu i pierwszemi skromnemi doświadczeniami nad wybrzeżem belgijskiem, Claude i jego współpracownik Idrac wyruszyli na wyspę Kubę, aby tam nad wybrzeżem morskiem zbudować stację doświadczalną w celu zrealizowania pomysłu. Wybrali oni wyspę Kubę dlatego, że na pół-

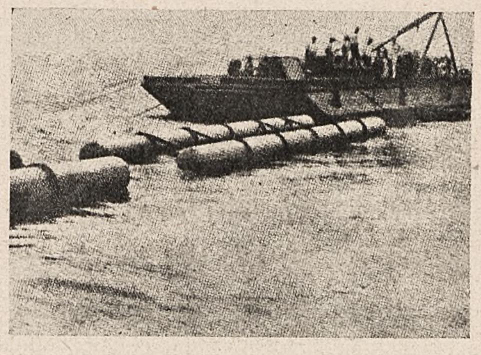


Fig. 6. Budowa tamy ochronnej o długości 500 m z podwójnych pływaków stalowych.

nocnem jej wybrzeżu o 100 km na wschód od miasta Hawana (fig. 1 b), t. j. w zatoce Matanzas, dno morskie obniża się bardzo szybko tak, że w odległości 1,5 km od brzegu głębokość wody wynosi już 600 m.

O pracach przygotowawczych i pierwszych próbach budowy stacji heterotermicznej, połączonych z nielada trudnościami, Claude pisze na łamach „La Science Moderne", między innemi:

„Po przewiezieniu do zatoki Matanzas na Kubie całej aparatury Claude — Boucherot, poczyniłem wszystkie przygotowania, aby zmontować tam stację doświadczalną (fig. 2) i zasilać ją zimną wodą podmorską przy pomocy rury o długości 2000 m i średnicy 2 m (fig. 3).

Stacja została wzniesiona, a rura przygotowana do montażu. Jednak

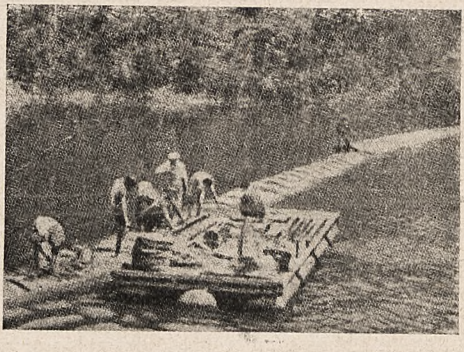


Fig. 7. Łączenie przez nurków poszczególnych elementów rury ssącej.



Fig. 8. Rura już prawie wykończona — na rzece Rio Canimar. Na jej grzbiecie widać kabel dla wyrównania naprężeń w czasie holowania.

nienormalne warunki atmosferyczne oraz kilka czynników, których nie doceniłem, hamowały poważnie prace nad wykończeniem rury, a wkońcu przyczyniły się nawet do jej zepsucia podczas transportu i opuszczania jej do morza. Miało to miejsce dnia 31 sierpnia 1929 r.

Podczas tego pierwszego etapu naszej pracy nauczyliśmy się dużo i, mimo niepowodzenia, jakie nas spotkało, nie straciliśmy nadziei; przeciwnie zdobyte doświadczenie pozwala mi spodziewać się, że będę miał więcej szczęścia przy budowie nowej rury na wiosnę roku przyszłego.

Przypominam tutaj, że obrałem zatokę Matanzas dlatego, że mogę tam budować stację w bezpieczeństwie przed działaniem Golfstromu i burzliwego morza, oraz zupełnie spokojnie zmontować rurę, którą potem będę holował ku stacji, aby ją tam zanurzyć do morza.

Rok 1929 był wyjątkowo niekorzystny dla moich zamierzeń. Za wyjątkiem bowiem kilku krótkich okresów czasu oraz poza nocami naogół spokojnemi, morze było anormalnie wzburzone, nawet na dnie zatoki. Już podczas naszych pierwszych prób, jeden z trzonów rury, zmontowany przy bulwarze „Munson Line" (fig. 4 i 5) został zniszczony przez żywioł morski. Skłoniło mnie to do zaniechania dalszego montażu rury w tych warunkach oraz do zwiększenia środków ochronnych drogą osłony miejsca montażu tamą o długości 500 m, utworzoną z podwójnego szeregu dużych pływaków stalowych, zaopatrzonych w tłumiki (fig. 6).

Po dość długiej przerwie, stworzonej budową tej skomplikowanej tamy, doszedłem do wniosku, że była ona wprawdzie bardzo skuteczną przeciwko powierzchniowej akcji fal morskich, hamowała natomiast bardzo mało działanie morza na większej głębokości; dowodem tego było, że nowy trzon rury, zmontowany pod jego osłoną, został również uszkodzony.

Utrwaliło to mnie w przekonaniu, że nie można montować rury w zatoce lecz, że trzeba cofnąć się z morza na wody rzeki Rio Canimar (fig. 7), która wpada do zatoki o 6 km na wschód od Matanzas. Postanowienie moje pociągnęło za sobą dodatkowe trudności, a mianowicie pogłębienie ujścia rzeki Rio Canimar, które było zabarykadowane ławą piaskową długości 50 m. Natomiast ostre zakręty rzeki nie stanowiły żadnej przeszkody, dzięki giętkości rury (fig. 8 i 9), którą, mimo szybkich i zmiennych prądów rzecznych pod wpływem łącznego działania przypływów i odpływów morza oraz deszczów ulewnych, można było bez trudu umoco-



Fig. 9. Widok ze wzgórza nadbrzeżnego na rurę, spływającą wzdłuż rzeki do morza.

wać w środku rzeki i zakotwiczyć linami.

Tym razem praca posuwała się szybko naprzód: rozpoczęta 27 lipca zdala od ujścia rzeki, a więc i od wpływu fal morskich, została zakończona dnia 28 sierpnia. Dnia 29 kilka holowników rozpoczęło holowanie rury w dół rzeki jak najbliżej morza (fig. 10), gdzie czekano odpowiednich warunków atmosferycznych, aby wyciągnąć ją na pełne morze i zanurzyć w zatoce Matanzar. Już przy ujściu rzeki do morza rura była narażona na działanie fal morskich i groziło jej niebezpieczeństwo zniszczenia z chwilą pogorszenia się pogody. Jesień była bliska, więc trzeba było pracę zakończyć.

Dnia następnego, t. j. 30 sierpnia, morze było niespokojne, a stacja meteorologiczna zapowiadała 4 dni niepogody. Trzeba było się spieszyć. Z 40 kotwic, które przytrzymywały rurę, zerwało się 35; pozatem, czy skutkiem źle wydanych lub fałszywie przekazanych zleceń, czy też skutkiem ich niezrozumienia, z 8 holowników, które miały holować rurę wzdłuż Rio Canimar'u, 4 nie stawiły się do apelu w chwili wyruszenia w drogę. Gdy pomimo ryzyka poleciłem zakotwiczyć rurę na nowo, przyniesiono



Fig. 10. Czoło rury sprowadzono jaknajbliżej ujścia rzeki Rio Canimar. Na tylnym planie pogłębiarka przy oczyszczaniu dna rzecznego z piasku, a jeszcze dalej po lewej stronie — wzburzone morze (poziom wzniesiony).

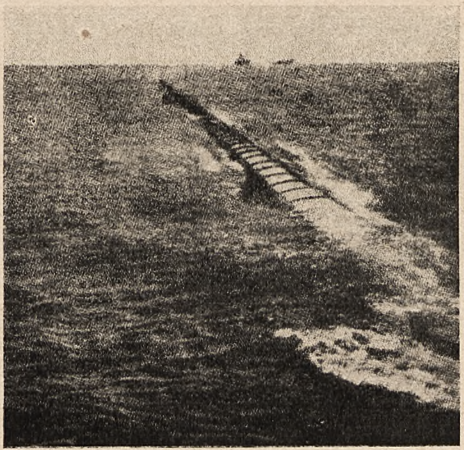


Fig. 11. Holownik wyciąga rurę na pełne morze.

mi wiadomość, że z 5 pozostałych kotwic zerwała się jedna. Istniało niebezpieczeństwo, że woda wyrzuci rurę na brzeg. Wobec tego zdecydowałem się, już z zapadającą nocą, aby wydać polecenie do odjazdu. Ogromna rura, mimo wszystko, ruszyła doskonale z miejsca, ciągniona przez holownik o sile 1200 km (fig. 11), przebyła bez przeszkód 500 m drogi z szybkością ponad 1 m/sek i przód jej znajdował się już na morzu, kiedy początkowe przegięcie, którego nie można było usunąć skutkiem zbyt małej ilości holowników, wzrastając, wywołało najechanie rury na mieliznę. Tylna część rury posuwała się dalej naprzód, wyginając coraz bardziej przód, a w następstwie tego wywołując poważne uszkodzenia rury.

Tymczasem wysiłki nasze skończyły się pomyślnie, gdyż w ciągu nocy udało się nam, dzięki przypływowi morza, uwolnić rurę z uwięzi; mieliśmy nawet nadzieję, że dzięki jej elastyczności uda się nam wyprostować rurę. Około godziny 2-giej w nocy, koniec rury opuszcza już rzekę Rio Canimar w drodze do stacji. Lecz prawdopodobnie uszkodzenie, spowodowane uderzeniem rury o ławę piaskową, zrobiło swoje, gdyż po dwóch

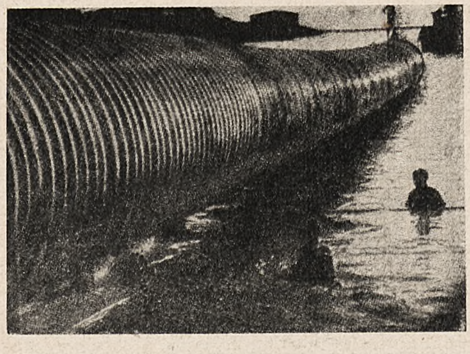


Fig. 12. Po rozbiciu rury przez fale morskie: badanie szczątek rury celem ustalenia nowego sposobu jej zainstalowania w roku 1930.

kilometrach dalszej drogi, fale morskie psują ją zupełnie (fig. 12).

Taka jest historja tej pierwszej próby, ni mniej ni więcej szczęśliwej, jak tyle innych wielkich zadań w pierwszych poczynaniach. Przekonała ona nas między innemi, że rura powinna znajdować się jaknajkrócej na powierzchni morza i w tym właśnie celu badaliśmy jeszcze przed odjazdem z Kuby wszystkie możliwe środki, które, licząc się z tą koniecznością, będziemy musieli zastosować przy próbie następnej w roku przyszłym".

RADJOTECHNIKA.

Inż. Józef Plebański.

Ostatnie eksperymenty Markiza Marconi'ego.

W ostatnich czasach prasa całego świata zamieściła długie artykuły o zapaleniu tysiąca lamp przez Markiza Marconi'ego z odległości 20.000 kilometrów.

Eksperymentowi temu przypisano znaczenie epokowe, tłumacząc, że Marconi zdołał zapomocą anten kierunkowych przesłać energję dostateczną do zapalenia tysiąca lamp, oraz, że Marconi oświadczył prasie, że niedalekim jest czas, kiedy wszelkie druty dla przenoszenia energji elektrycznej zostaną całkowicie usunięte.

W rzeczywistości eksperyment Marconi'ego był bardzo doniosłą zdobyczą techniczną, lecz bynajmniej nie polegał na przesłaniu energji dostatecznej do zapalania tysiąca lamp, i Markiz Marconi upoważnił Londyńskie Towarzystwo Marconi'ego, a także i Polskie Zakłady Marconi'ego do umieszczenia w prasie „dementie" i kategorycznego zaprzeczenia przypisywanym mu słowom.

Eksperyment z zapaleniem lamp na

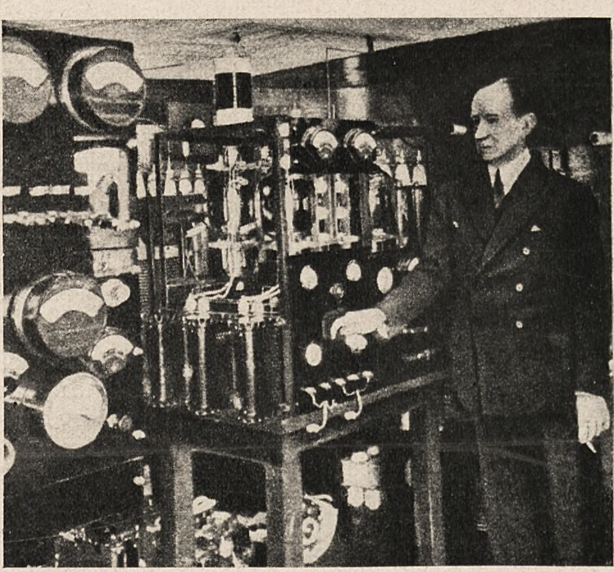


Fig. 1. Marconi przy nadajniku telegraficznym na yachcie „Electra".

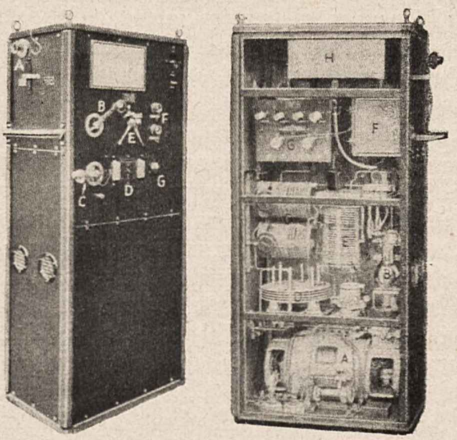


Fig. 2. Instalacja telefoniczna Marconi'ego na 500 watów.

wystawie w Sydney w rzeczywistości miał przebieg następujący:

21 marca r. b. Markiz Marconi, znajdując się na swoim yachcie „Electra" na morzu Śródziemnem w pobliżu Genui, rozmawiał telefonicznie z panem E. T. Fisk, dyrektorem Amalgamated Wireless (Australasia) Ltd. w Sydney (w Australji) na odległości 15.000 kilometrów.

To był właśnie najciekawszy eksperyment, gdyż w ten sposób rekord odległości rozmowy okrętu z lądem został prawie że trzykrotnie pobitym (poprzednio osiągano tylko 5.000 kilometrów).

Rozmowa ta była rozmową dwustronną, t. j. taką, jaka zazwyczaj ma miejsce przez zwykły aparat telefoniczny, to znaczy, że można jednocześnie mówić i słuchać bez przełączania z odbioru na nadawanie jak to zwykle ma miejsce w aparatach radjowych.

Udany ten eksperyment dowiódł wysokiej sprawności aparatury, używanej przez Marconi'ego i wykonanej w fabryce Marconi'ego w Chelmsford.

Stacja telefoniczna, używana przez Marconi'ego, pracowała na fali 30 m przy mocy 2 kw.

Specjalną osobliwością techniczną tej aparatury było użycie generatora niezależnego z automatyczną korrekcją temperatury. Tego rodzaju aparatura daje stałość fali taką samą jak rezonator kwarcowy, nie posiada jednak wad i niedogodności, związanych z systemem kwarcowym.

Cała aparatura zajmuje względnie mało miejsca i zapewnia łączność telefoniczną okrętu z lądem na najdalsze dystanse.

W rezultacie tej rozmowy Markiza Marconi'ego z Australją zaproponowano mu, żeby 26 marca przez danie pewnego sygnału ze swego okrętu na morzu Śródziemnem dokonał otwarcia wystawy elektrotechnicznej w Sidney w Australji przez uruchomienie drogą radjową *przekaźnika*, któryby włączył oświetlenie na wystawie w Sydney i w ten sposób dokonałby otwarcia tej wystawy.

Uruchomienie drogą radjową prze-

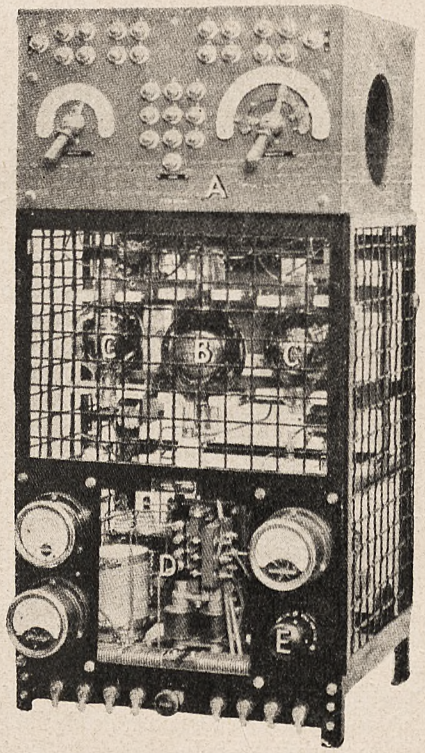


Fig. 3. Nadajnik telegraficzny Marconi'ego mocy 1,5 kilowatów.

kaźnika w Sydney odbyła się w sposób następujący:

Sygnał z okrętu Marconi'ego był przyjętym przez stację angielską w Somerton i następnie przesłanym linją telefoniczną do stacji nadawczej w Grimsby (w Anglji). Stąd sygnał był przesłanym drogą radjową do stacji Victoria w Australji i następnie przesłanym drogą drutową do Sydney. W Sydney na wystawie był umieszczony przekaźnik, który włączał światło elektryczne po otrzymaniu impulsu radjowego.

Eksperyment udał się w zupełności i wywołał, rzecz zrozumiała, niesłychane wrażenie i zainteresowanie. Oczywiście, o żadnem przeniesieniu energji bez drutu w eksperymencie tym nie było mowy, ściślej mówiąc nie była przeniesiona energja mocy kilku kilowatów, a tylko drobne ułamki watta, t. j. akurat tyle, ile przenosi się przy komunikacji radjowej.

Po zapaleniu lamp, Marconi wygłosił ze swego yachtu przemówienie, które przez głośniki, rozstawione na wystawie, było słyszane przez wszystkich obecnych.

L O T N I C T W O.

Inż. A. Żebrowski.

O roli lotnictwa niszczycielskiego w przyszłej wojnie.

(Dokończenie).

II. Zadania i cele lotnictwa niszczycielskiego.

Po rozpatrzeniu rodzajów bomb lotniczych oraz własności i skuteczności ich, przejdźmy do rozważania celów, jakie będą zwalczane zapomocą bomb lotniczych w przyszłej wojnie. Ideałem byłoby całkowite zastąpienie przez lotnictwo niszczycielskie artylerji poza strefą jej działania, lecz ideał ten w warunkach obecnych jest niedościgniony, a są ważkie podstawy do twierdzenia, że i w przyszłości nie zostanie on osiągnięty. Nie wchodząc tu w rozważania co do możliwości niepomiernego rozwoju lotnictwa kosztem osłabienia innych rodzajów broni, przeznaczonych do walki naziemnej, wskażę na parę trudności technicznych.

Przedewszystkiem bomby nie mogą być używane do zwalczania celów bardzo odpornych, posiadających dużą wytrzymałość, gdyż energja kinetyczna bomby w chwili upadku na ziemię jest niedostateczną do przebicia mocnej powłoki pancernej lub żelbetowej, osłaniającej cel. Niedostateczna energja kinetyczna bomby jest skutkiem niewielkiej szybkości końcowej, wynoszącej przy znacznej wysokości zrzucania najwyżej 250 — 300 metrów na sekundę. Z drugiej strony zwiększenie szybkości końcowej drogą zastosowania na pokładzie płatowca aparatu miotającego, jakim jest np. działo artyleryjskie, jest bardzo problematyczne.

Bomby lotnicze nie znajdą również zastosowania przy zwalczaniu niewielkich celów martwych, które nie przedstawiają dostatecznie dużej powierzchni rażenia, a to z tego względu, że rozsiew bomb lotniczych jest znacznie większy, niż rozsiew pocisków artyleryjskich. Dla ilustracji trudności, związanych z bombardowaniem celów o niewielkiej powierchni rażenia, mogę przytoczyć wyniki prób badawczych, przeprowadzonych w grudniu

1927 roku w Ameryce: do zburzenia na rzece Pee Dee mostu żelbetowego o rozpiętości 300 metrów i szerokości 6 metrów trzeba było użyć ponad 28.000 kg bomb.

Cele, do zwalczania których powołane jest lotnictwo niszczycielskie, można podzielić na dwie zasadnicze grupy: cele na polu walki i cele w głębi kraju nieprzyjacielskiego. Do pierwszej grupy należą oddziały wojskowe, sprzęt wojenny, kwatery sztabów i dowództw, różnego rodzaju składy, przedewszystkiem składy amunicyjne, drogi komunikacyjne i t. d. Najważniejszemi celami w głębi kraju są lotniska, zakłady przemysłowe, koleje i miasta. Ponieważ przy bombardowaniu tych celów i ludność cywilna będzie zmuszona do wzięcia czynnego udziału w obronie, zastanowię się nieco obszerniej nad sposobem bombardowania każdego z nich i wnioskami, jakie można wysnuć pod tym względem z doświadczeń wojny światowej.

Bombardowanie lotnisk nieprzyjacielskich znajdzie niewątpliwie szerokie zastosowanie w wojnie przyszłości. Będzie ono zmierzać nietylko do zadania ciosów moralnych, lecz i do zniszczenia sprzętu przeciwnika oraz doprowadzenia terenu lotniska do stanu nieużywalności na pewien okres czasu. Nocne napady powietrzne na lotniska przeciwnika muszą wywołać w jego oddziałach lotniczych depresję bardzo poważną, gdyż personel, wyruszający na bombardowanie, będzie w stałej obawie, czy lotnisko własne nie zostanie uszkodzone bombami przeciwnika i czy lądowanie po powrocie nie pociągnie za sobą katastrofy. Jak to stwierdzają dokumenty z czasów wojny światowej, bombardowanie lotnisk przeciwnika w wielu wypadkach dawało wyniki bardzo poważne (np. w roku 1917 w ciągu jednej nocy Niemcy zniszczyli 80 płatowców francuskich), lecz jednocześnie pociągało za sobą duże straty w

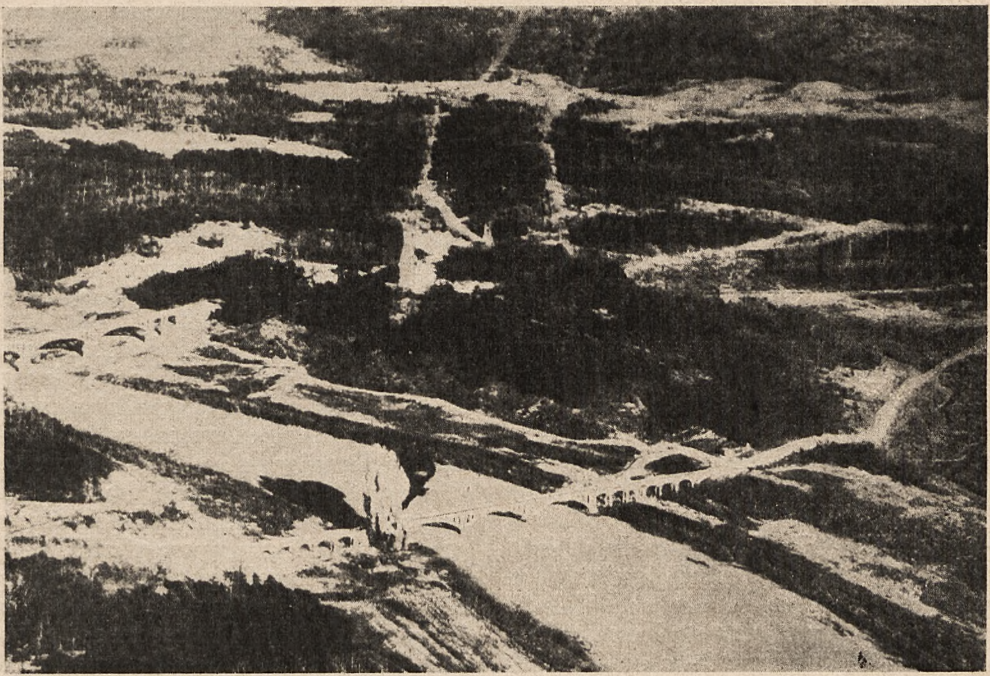


Fig. 7. Bombardowanie mostu żelbetowego o rozpiętości 300 m i szerokości 6 m na rzece Pee Dee (w Ameryce).

szeregach lotnictwa atakującego, gdyż lotniska z natury rzeczy przedstawiają zawsze punkty, dobrze zaopatrzone w środki obrony przeciwlotniczej.

Bombardowanie zakładów przemysłowych w okresie wojny światowej nie odegrało poważnej roli, co się tłumaczy tem, że siły lotnicze, jakiemi rozporządzała jedna i druga strona, były niewielkie, a ilość celów, zbombardowanie których było kwestją palącą i nie budziło żadnych wątpliwości pod względem doniosłości wyników akcji lotniczej, była bardzo duża. To też doświadczenie z czasów wojny światowej nie daje właściwego kryterjum, jak szeroko rozwinie się w wojnie przyszłej akcja lotnicza przeciwko ośrodkom przemysłu, a w pierwszym rzędzie fabrykom broni, amunicji i t. d.

Przy rozważaniu możliwości w tym kierunku należy przyjąć pod uwagę z jednej strony, że osłabienie zdolności wytwórczych przeciwnika nawet tylko na pewien okres czasu drogą bombardowania lotniczego zakładów przemysłowych jest niewątpliwie bardzo ponętne, z drugiej zaś — że możliwości pod tym względem zawsze będą ograniczone koniecznością skoncentrowania sił lotniczych do operacyj, związanych bezpośrednio z rozwojem akcji na froncie. W każdym razie nie ulega wątpliwości, że w wojnie przyszłej wezmą udział znacznie większe ilości sił lotniczych, a więc i możności użycia ich do bombardowania ośrodków przemysłowych przeciwnika będą znacznie większe. Ponadto należy wziąć pod uwagę, że w wojnie przyszłej do bombardowania zakładów przemysłowych zostaną użyte, prócz bomb burzących, również bomby gazowe.

Doniosłość skutków niszczenia dróg komunikacyjnych przeciwnika, a szczególnie kolei, nie wymaga bliższego uzasadnienia. Już w okresie wojny 1914 — 1918 roku zdano sobie sprawę i sprawdzono doświadczalnie, jak cenne wyniki daje z tego punktu widzenia przewaga w powietrzu: z przewagą tą związana jest możność utrudniania przeciwnikowi w bardzo znacznym stopniu zaopatrywania oddziałów frontowych w materjał ludzki, środki walki i żywność, a przedewszystkiem możność paraliżowania wszelkiej akcji strategicznej przeciwnika, z drugiej zaś strony możność przeprowadzenia własnego przegrupowania pod osłoną potężnego lotnictwa. Cele, jakie przedstawiają koleje z punktu widzenia objektów bombardowania lotniczego, można podzielić na dwie grupy: 1) tory kolejowe, łączące poszczególne stacje, pociągi w ruchu, mosty i t. d., 2) stacje kolejowe.

Bombardowanie mostów i torów kolejowych może pociągnąć za sobą skutki bardzo poważne i stosunkowo trwałe, lecz cele te przedstawiają zbyt małą powierzchnię rażenia, wobec czego celowość i skuteczność bombardowania ich może nastręczać uzasadnione wątpliwości. Natomiast stacje kolejowe są wprost wymarzonemi celami dla bombardowania lotniczego: ogromna powierzchnia celu, łatwość jego odnalezienia w terenie nietylko w dzień, lecz i w nocy, skuteczność bombardowania o każdej porze dnia i nocy, wreszcie duże prawdopodobieństwo, że żadna bomba zrzucona nie zostanie zmarnowaną, gdyż w wypadku chybienia do celu trafi ona do osiedla lub miasta, otaczającego stację kolejową, — wszystko to zapewnia osiągnięcie pożądanego efektu.

W wojnie przyszłej bombardowanie stacyj kolejowych, szczególnie węzłowych, znajdzie niewątpliwie szerokie zastosowanie i prace organizacyjne, zmierzające do przygotowania obrony ich na wypadek ataku lotniczego, do zmniejszenia do minimum strat, wreszcie do naprawy uszkodzeń i zneutralizowania skutków bombardowania w najkrótszym czasie, są potężnym nakazem i koniecznością już chwili obecnej. Prace organizacyjne winny być prowadzone w przewidywaniu bombardowań kombinowanych, przy użyciu wszystkich rodzajów bomb

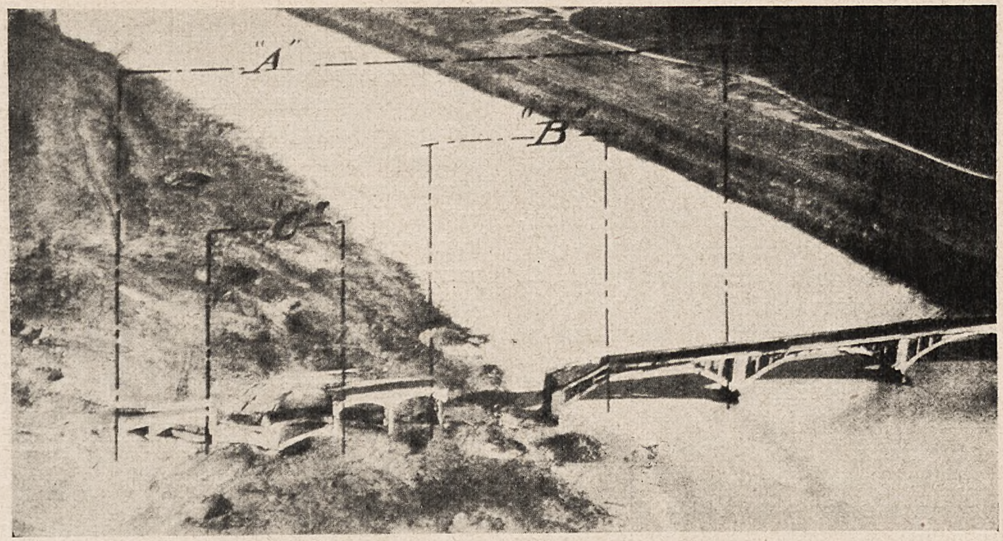


Fig. 8. Zniszczenie, dokonane zapomocą bomb burzących. A — część mostu, przeznaczona do zburzenia zapomocą bomb lotniczych. B — część mostu, w którą trafiły 3 bomby 500 kg. C — część mostu, w którą trafiła 1 bomba 500 kg.

lotniczych, począwszy od burzących i kończąc na gazowych.

Również bardzo ponętnemi celami dla bombardowania powietrznego są miasta: wszystkie cechy stacyj kolejowych, charakteryzujące je, jako objekty bombardowania, występują tu w postaci jeszcze bardziej jaskrawej. Zarówno wyniki materjalne, jak i moralne, bombardowania lotniczego miast są ogromne. Dowiodło tego doświadczenie wojny światowej: dla Paryża, Nancy i innych miast francuskich napady niemieckich płatowców niszczycielskich typu Gotha były straszną zmorą, wytwarzającą panikę i ogromną dezorganizację życia społecznego, a nadewszystko depresję, którą opanować potrafiła jedynie zdecydowana wola i wiara społeczeństwa francuskiego w ostateczne zwycięstwo. Depresja była w dodatku potęgowana świadomością tego, że akcja odwetowa, t. zn. bombardowanie miast niemieckich, była dla Francuzów prawie niedostępną, gdyż najbliższe miasta niemieckie, oddzielone połacią Francji i obszarem Alzacji i Lotaryngji, znajdowały się w odległości ponad 150 km od linji frontu, zaś zasięg płatowców niszczycielskich, jakiemi rozporządzała wówczas Francja, niewiele przekraczał tę odległość.

Dla zobrazowania rozmiarów bombardowania miast w roku 1918 mogę przytoczyć, opierając się na źródłach francuskich, że od lutego do września tego roku Niemcy zrzucili na Paryż 700 bomb. Oczywistem jest, że, w związku z rozwojem zasięgu i nośności płatowców niszczycielskich, cyfra ta jest zupełnie niemiarodajna dla horoskopów na przyszłość. Są wszelkie podstawy do twierdzenia, że ilość bomb, która zostanie użyta do bombardowania miast w wojnie przyszłej, wielokrotnie przekroczy tę ilość, jaka została zrzucona na miasta w okresie 1914 — 1918 r. Ponadto musimy uwzględnić prawdopodobieństwo użycia do bombardowania miast bomb gazowych, aby sobie odtworzyć z pewnem przybliżeniem rozmiary tego widma, które zawiśnie w wojnie przyszłej nad miastami, a przedewszystkiem nad stolicą.

Na podstawie opinji fachowców można stwierdzić, że Paryż był pozba-

wiony skutecznych środków obrony wobec napadów niemieckich płatowców niszczycielskich. Postępy, jakie zostały dokonane począwszy od roku 1918 w dziedzinie obrony przeciwlotniczej, a przedewszystkiem w dziedzinie artylerji przeciwlotniczej, są ogromne, ale w parze z nimi idzie rozwój możliwości lotnictwa niszczycielskiego, to też przypuszczenie, że w wojnie przyszłej miasta będą rozporządzały potężnemi i pewnemi w skutkach środkami obrony przeciwlotniczej, nie można uznać za uzasadnione.

W końcu muszę zaznaczyć, że uodpornienie miast na ciosy lotnictwa nieprzyjacielskiego, zmniejszenie do minimum ewentualnych strat przy ataku lotniczym lub lotniczo-gazowym w wojnie przyszłej jest zagadnieniem niezmiernie doniosłem. Zagadnienie to, które nie jest należycie doceniane, wychodzi poza granice kompetencji władz wojskowych i wkracza w dziedzinę kompetencji władz administracyjnych i prawodawstwa, a mianowicie wymaga ingerencji w zakresie rozbudowy miast, dworców i torów kolejowych w najbliższem otoczeniu miast, regulacji ruchu ulicznego, opieki lekarskiej i t. d. pod kątem widzenia przystosowania miasta do napadów lotniczo-gazowych. Przykłady bardzo pouczającego rozwiązania tych kwestyj, uwzględniającego zaspokojenie potrzeb i bolączek wielkiego miasta w okresie pokoju, dają miasta amerykańskie, w szczególności nowe dzielnice Detroit i Chicago.

III. Sposoby użycia i stany liczebne lotnictwa niszczycielskiego.

Rozpatrzyliśmy środki walki lotnictwa niszczycielskiego oraz jego zada-

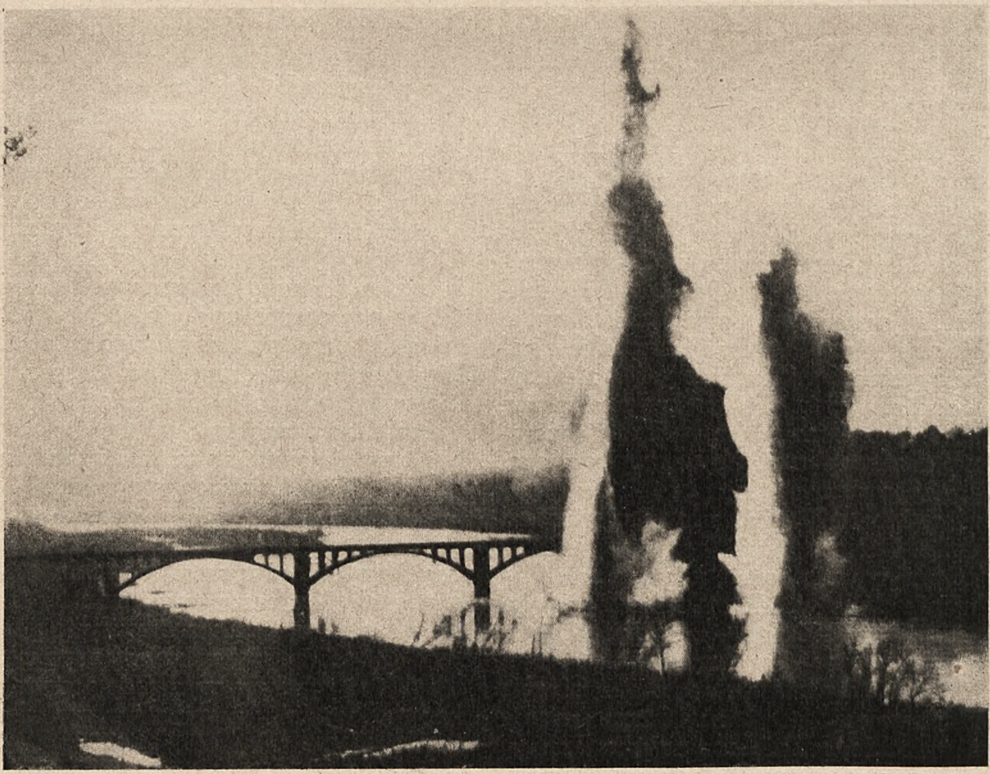


Fig. 9. Atak płatowców niszczycielskich na most.

nia i cele. Poświęcimy teraz trochę uwagi sposobom użycia oraz stanom liczebnym tego lotnictwa. Czy możliwa jest w wojnie przyszłej trwała i niewspółmiernie ogromna przewaga w powietrzu jednej ze stron walczących na dłuższy przeciąg czasu? Należy przypuszczać, że nie, gdyż taka przewaga zapewniłaby stronie silniejszej zwycięstwo w stosunkowo krótkim przeciągu czasu. Natomiast przewaga na pewnym odcinku frontu w przeciągu pewnego okresu czasu nawet w wypadku, kiedy stany liczebne i zdolność bojowa sił lotniczych dwóch stron różnią się znacznie, jest zawsze możliwa do osiągnięcia nawet dla strony słabszej i będzie niewątpliwie cechą charakterystyczną wojny przyszłej. Koncentracja znacznych ilości oddziałów lotniczych w pewnym punkcie będzie miała na celu zapewnienie czasowej przewagi w powietrzu na pewnym odcinku frontu dla przeprowadzenia tego lub innego planu operacyjnego.

Należy przewidywać, opierając się na doświadczeniu wojny światowej, że w wojnie przysłej wystąpi zarówno lotnictwo niszczycielskie dzienne, jak i nocne. Zastanówmy się nad sposobem użycia i cechami charakterystycznemi obu tych rodzajów lotnictwa niszczycielskiego. Dzienne lotnictwo niszczycielskie będzie używane tylko w dużych masach: już w końcu wojny światowej zasada ta znalazła zastosowanie, tak np. w sierpniu 1918 r. Francuzi użyli dla zbombardowania skupienia oddziałów i taborów przeciwnika 112 płatowców.

Przy użyciu dziennego lotnictwa niszczycielskiego bardzo znaczną część stanu liczebnego stanowią płatowce osłonowe. Płatowce te, tworzące osłonę bezpośrednią i dalszą, mają na celu zabezpieczyć płatowce niszczycielskie, powolne i mało zwrotne, od ciosów lotnictwa nieprzyjacielskiego. Dzienne lotnictwo niszczycielskie prowadzi akcję w szyku zwartym, przyczem wszystkie płatowce, tworzące jeden klucz, uskuteczniają bombardowanie jednocześnie na komendę dowódcy. Zaletami takiego bombardowania jest skuteczność i ogromne działanie moralne na przeciwnika. Jednak użycie lotnictwa niszczycielskiego w dzień może pociągnąć za sobą poważne straty w jego szeregach.

Jeszcze większe zastosowanie w czasie wojny światowej miało lotnictwo niszczycielskie nocne. Nie było ono narażone na przeciwdziałanie lotnictwa nieprzyjacielskiego, to też mogły być użyte do bombardowania w nocy płatowce jeszcze powolniejsze i mniej zwrotne od płatowców dziennych, ale posiadające możliwie wielką nośność i możliwie wielki zasięg. Przy użyciu nocnego lotnictwa niszczycielskiego nie może być mowy o manewrowaniu, ani o bombardowaniu zbiorowem: płatowce osiągają wspólny cel w pewnych odstępach czasu i przeprowadzają bombardowanie samodzielnie.

W czasie wojny światowej Niemcy zaczęli szeroko stosować bombardowanie nocne, począwszy od lata 1917 roku, kiedy został wprowadzony do szeregów lotnictwa niszczycielskiego potężny płatowiec typu Gotha, unoszący 600 kg bomb. Nocne płatowce niszczycielskie w armji francuskiej zjawiły się dopiero w roku 1918; były to płatowce Voisin o nośności 350 kg bomb i Caproni o nośności 400 kg bomb. Do bombardowania dziennego Francuzi stosowali płatowce niszczycielskie typu Bréguet, natomiast Niemcy nie mieli dziennego lotnictwa niszczycielskiego.

Co się tyczy stanów liczebnych lotnictwa niszczycielskiego w wojnie przyszłej, trudno przytoczyć konkretne i uzasadnione liczby w chwili obecnej. Można stwierdzić na podstawie danych z literatury fachowej, że Francuzi w chwili zakończenia wojny posiadali 3.600 płatowców czynnych, w tej liczbie około 500 płatowców niszczycielskich. Z całą pewnością wojna przyszła postawi nas w obliczu znacznie większych stanów liczebnych lotnictwa niszczycielskiego w porównaniu z tem, co osiągnięto w czasie

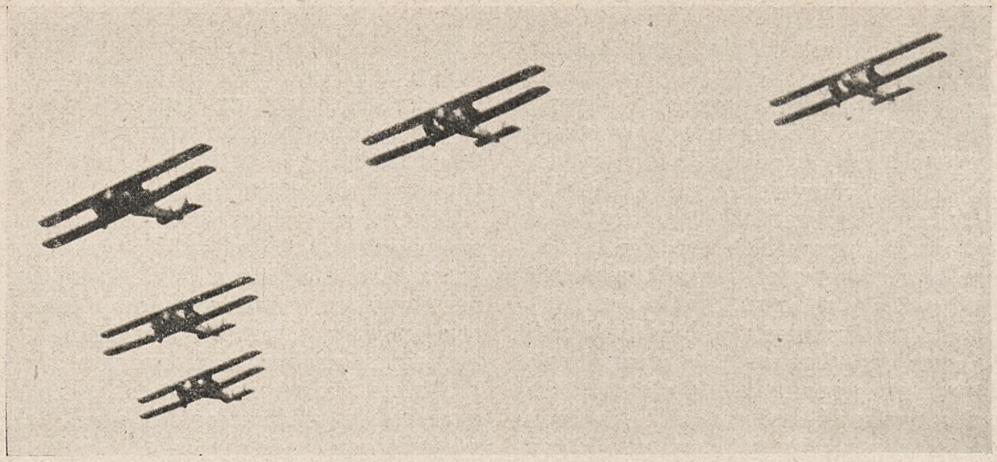


Fig. 10. Klucz płatowców niszczycielskich.

wojny 1914—1918 roku. Ale czy można oczekiwać niepomiernego rozwoju stanu liczebnego lotnictwa niszczycielskiego w wojnie przyszłej? Bardzo poważnemi przeszkodami na drodze rozbudowy kolosalnego lotnictwa niszczycielskiego są następujące okoliczności:

1) Niepomierny rozwój lotnictwa niszczycielskiego może być dokonany kosztem osłabienia stanów liczebnych lotnictwa myśliwskiego i obserwacyjnego; rozwiązanie takie, opierając się na doświadczeniu wojny światowej, nie można uznać ani za celowe, ani za możliwe.

2) Rozwój ten musi pociągnąć za sobą osłabienie stanów liczebnych innych rodzajów broni, przeznaczonych do walki naziemnej, gdyż wymaga bardzo dużego personelu (personel latający i nielatający, personel pomocniczy na lotniskach, personel, przeznaczony do szkolenia i t. d.).

3) Nieuniknioną konsekwencją niepomiernego rozwoju lotnictwa niszczycielskiego jest poważne obniżenie zdolności przemysłu wojennego w dziedzinie wytwarzania broni, amunicji, sprzętu i t. d. dla armji naziemnej.

4) Koszta takiego lotnictwa byłyby niesłychanie duże; dla ilustracji przytoczę parę cyfr: duży płatowiec niszczycielski kosztuje około 350.000 zł., wyszkolenie pilota — około 50.000 zł., jedna bomba lotnicza 100 kg — około 1.000 zł. Do tego argumentu muszę dodać jeszcze wątpliwości, czy skutek, jaki można osiągnąć zapomocą bombardowania powietrznego, jest współmierny z ofiarami i kosztami, których ono wymaga. Oczywiście, że kwestja rentowności w zagadnieniach środków walki nie może grać roli decydującej, ale całkowite negowanie jej jest niedopuszczalnem.

Decyzja o wzajemnym stosunku liczebnym sił powietrznych i naziemnych może być powzięta tylko na podstawie głębokiej i wszechstronnej analizy warunków wojny przyszłej i zdolności produkcyjnej przemysłu wojennego. Ujęcie jednostronne tej kwestji pod hypnozą ogromnego rozwoju sił lotniczych u domniemanego przeciwnika mogłoby wyrządzić ogromne szkody.

Na tem zakończymy rozważania o roli lotnictwa niszczycielskiego. Przytoczone wyżej fakty z czasów wojny światowej oraz przeprowadzona analiza rozwoju i postępu, jakich można oczekiwać w tej dziedzinie w przyszłości, ułatwią czytelnikowi rzeczową i krytyczną ocenę roli lotnictwa niszczycielskiego w przyszłej wojnie.

PRZEMYSŁ SAMOCHODOWY.

Władysław Piotrowski.

Kompresory samochodowe.

Współczynnik wydajności silników samochodowych waha się obecnie w granicach 25% — 30%. Zagadnienie to zajmuje oddawna umysły konstruktorów, aby procent powyższy podnieść jak najwięcej. Siła silnika zależy od iloczynu pracy jednego wybuchu przez ilość tych wybuchów, zachodzących w cylindrze w jednostce czasu. Konstruktorzy więc, aby zwiększyć moc silnika, mają do wyboru trzy wyjścia: 1) zwiększenie liczby wybuchów na jednostkę czasu, t. j. zwiększenie ilości obrotów, 2) zwiększenie pracy po wybuchu i 3) jednoczesne zwiększenie obu tych funkcyj.

Dla zwiększenia siły silnika w ostatnich czasach stosuje się wtłaczanie mieszanki benzynowej do cylindrów, zamiast zasysania. Wielkość pracy, jaką daje wybuch, zależy od wagi mieszanki nad tłokiem w chwili wybuchu i od stopnia jej skomprymowania. Wtłaczanie mieszanki ma na celu utrzymanie tych wielkości na niezmienionym poziomie. Kompensuje ono stratę wagi mieszanki, zasysanej podczas obrotu silnika, stratę, która wynika z różnych przeszkód, a w głównej mierze ze zwiększania ilości obrotów.

Waga zasysanej mieszanki jest proporcjonalna do stopnia wytworzonej próżni, wciągającej mieszankę do cylindrów. Z drugiej strony, waga mieszanki jest odwrotnie proporcjonalna do przeszkód, znajdujących się na drodze mieszanki, powstających od

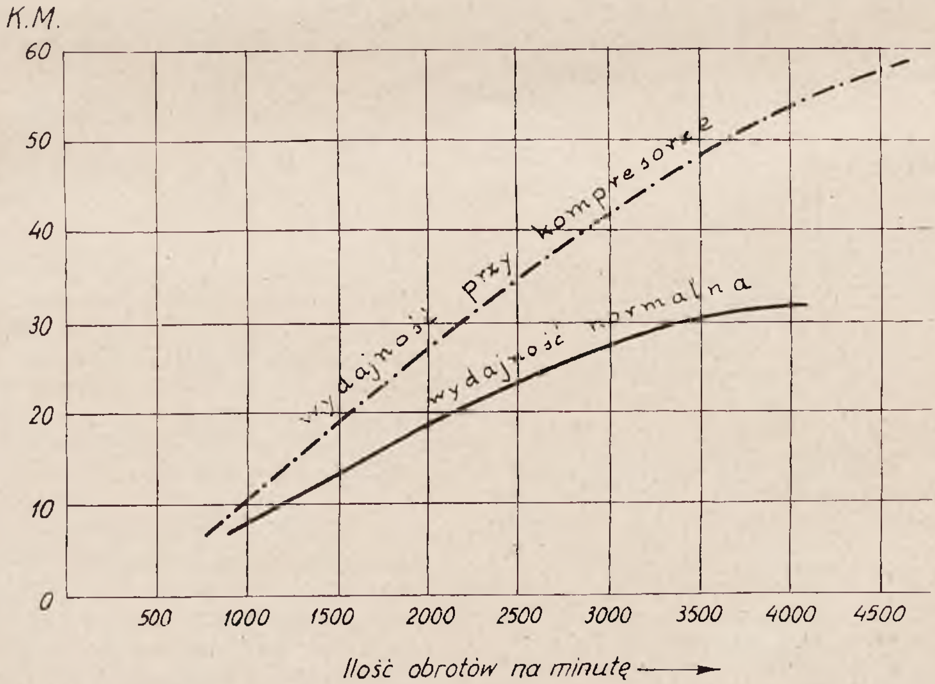


Fig. 1. Wykres pracy silnika z kompresorem i bez kompresora.

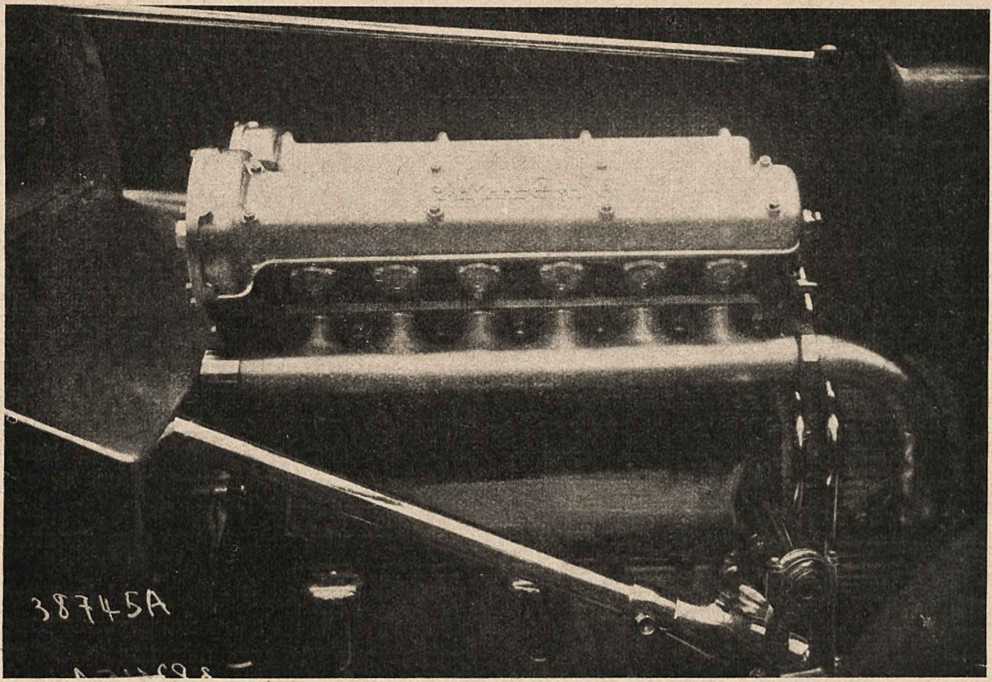
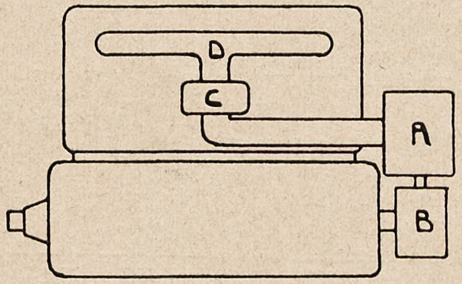


Fig. 2. Kompresor „Cozette" na samochodzie „Amilcar".

tarcia molekuł o ścianki — najwięcej w zgięciach rury ssącej.

Wykres pracy (fig. 1) normalnego silnika 4-cylindrowego o pojemności 1,5 litrów, pracującego zasysaniem, wykazuje, że po osiągnięciu określonej ilości obrotów, w danym wypadku około 4.000, moc silnika zaczyna szybko spadać (z 32 km. wdół).

Spadek ten zachodzi wskutek gorszego napełniania się cylindrów, gdyż mieszanka nie może zdążyć za prędkimi suwami tłoków. Jasnem jest tutaj, że szybkość mieszanki, a co zatem idzie i napełnianie cylindrów, za-



A-KOMPRESOR, B-SPRZĘGŁO I NAPĘD, C-KARBURATOR, D-RURA SSĄCA.

Fig. 3. Schemat ustawienia kompresora.



Fig. 4. Zasada działania kompresora Roots'a.

leży od różnicy między ciśnieniem w cylindrach, a ciśnieniem powietrza atmosferycznego. Obecnie już niemożebnem jest zwiększyć szybkość mieszanki kosztem rozrzedzenia w cylindrze i dlatego trzeba było zwiększyć ciśnienie zewnętrzne zapomocą kompresora.

Na tym samym wykresie (fig. 1), druga krzywa wykazuje wydajność tego samego silnika, pracującego z wtłaczaniem. Widać odrazu, że krzywa wydajności bardzo się prostuje i w rezultacie silnik rozwija 57 km

zamiast poprzednich 32-ch przy 4.500 obr.

Już w 1902 r. Louis Renault opatentował swój wentylator odśrodkowy, który miał wtłaczać mieszankę do cylindrów. Wślad za nim szereg konstruktorów wprowadzał mniej lub więcej udane w tym kierunku pomysły. Jednakże wtłaczanie mieszanki staje się realnem dopiero po zastosowaniu go przez prof. Rateau do silników lotniczych, celem kompensaty straty siły przy osiąganiu dużych wysokości, gdzie, jak wiadomo, ciśnienie powietrza jest znacznie mniejsze, aniżeli na ziemi. System Rateau polega na działaniu turbokompresora, który napędzany jest siłą gazów spalinowych. Ilość obrotów tego turbokompresora dochodziła do 20.000 na minutę, wobec czego nie można jego było zastosować do samochodu, którego wszystkie części podlegają ciągłym wstrząsom.

Podczas wojny fabryka „Mercedes" skonstruowała też swój kompresor do silników lotniczych, który potem w wielkiej tajemnicy zastosowała do samochodów. Pierwszy model fabryka wystawiła na wystawie Berlińskiej w 1921 roku: był to znany już dobrze w przemyśle kompresor Roots'a.

Prace w tym kierunku prowadziła również fabryka angielska „Sunbeam", której udało się uzyskać zwiększenie mocy silnika o 15%.

W roku 1923 podczas „Grand Prix de Lyon", normalne silniki „Alfa Romeo" i „Sunbeam", zamiast 105, osiągają 140 km, t. j. o 30% więcej, a silnik samochodu „Delage" o 20% więcej, niż taki sam silnik, pracujący tylko zasysaniem.

Podczas „Grand Prix d'Europe" w 1925 r. zarejestrowano zwiększenie mocy silnika ponad 40%.

W nowoczesnych silnikach samochodowych mają zastosowanie jedynie kompresory rotacyjne, które dzielą się na trzy typy, a mianowicie: odśrodkowe, kompresory Roots'a i skrzydełkowe.

Kompresory odśrodkowe, to nic innego jak zwykłe wentylatory i jedyną ich zaletą jest prostota urządzenia. Tego rodzaju kompresory dają dobre rezultaty dopiero po przekro-

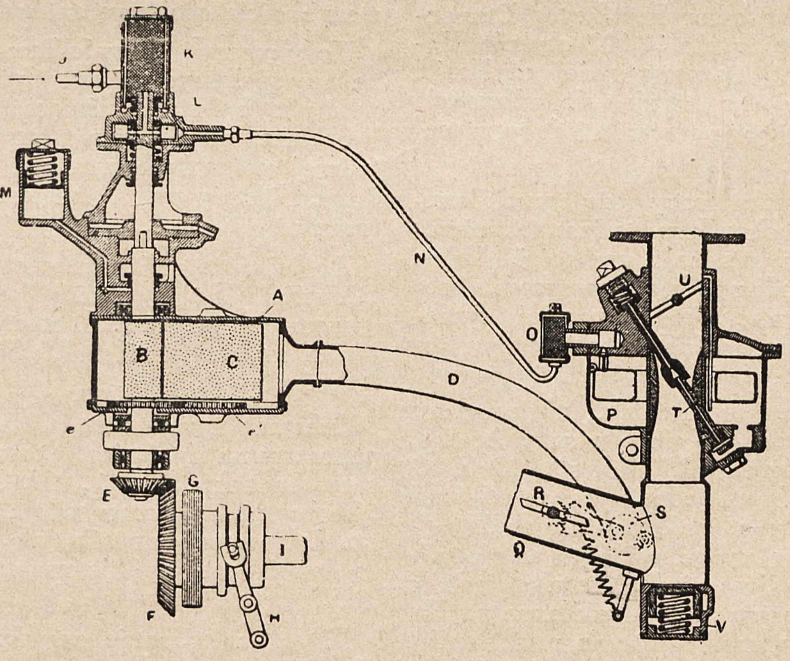


Fig. 5. Zasada działania kompresora Roots'a.

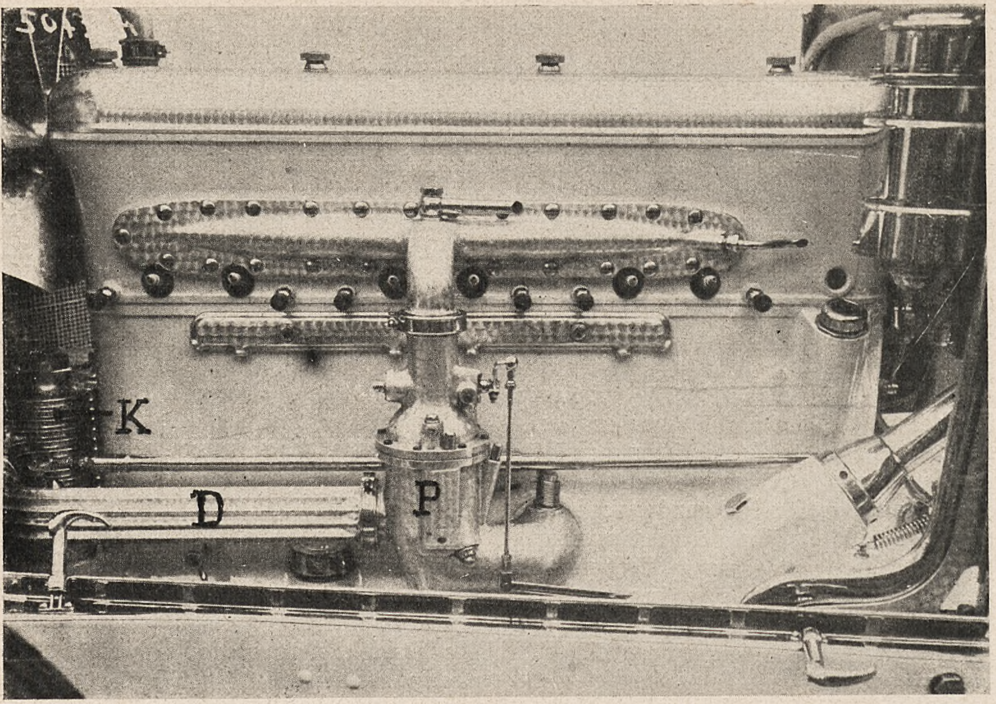


Fig. 6. Kompresor Roots'a na samochodzie „Mercedes".

czeniu 20.000 obr/min. Np. kompresor silnika amerykańskiego „Duesenberg" robi około 30.000 obr/min. Jasnem jest, że przy takiej szybkości obrotowej wyłaniają się olbrzymie trudności w wyważeniu i doborze materjałów.

Stosunek pracy użytecznej kompresora odśrodkowego jest proporcjonalny do kwadratu szybkości. Wobec tego silnik z takim kompresorem może pracować tylko na pewnej wyznaczonej dużej ilości obrotów i nigdy nie będzie dostatecznie elastyczny.

Kompresor Roots'a zastosowany jest na całym szeregu samochodów, jak: „Mercedes", „Tatra", „Delage" i t. d. Ma on jednak prawie te same wady, co i odśrodkowy. Mimo łagodnej pracy wydajność jego na małych obrotach jest niedostateczna, jednak jest większa niż odśrodkowego. Na plus kompresora Roots'a można zaliczyć to, że nie wymaga on specjalnie dużych obrotów, t. j. może pracować z szybkością obrotową silnika.

Kompresory skrzydełkowe mają najwięcej dobrych stron, gdyż wydajność ich jest stała, ciśnienie jest dosyć duże, współczynnik pracy użytecznej na małych obrotach jest też duży. Niestety wyrób ich jest bardzo trudny.

Do tej kategorji należy kompresor „Cozette" (fig. 2), który jest umieszczony na francuskich samochodach wyścigowych: „Amilcar", „Salmson", „Sizaire".

Schemat połączenia kompresora, pokazany na fig. 3, jest stosowany na samochodach: „Fiat", „Alfa Romeo", „Sunbeam", „Mercedes", „Delage" i t. d. Powyższy sposób, jak wykazało doświadczenie, daje najlepsze wyniki.

Fig. 4-ta pokazuje zasadę działania kompresora Roots'a, używanego

na samochodach „Mercedes", „Sunbeam" i innych.

Kompresor składa się z dwóch pionowych łopatek C i B, zrobionych w kształcie cyfry 8, obracających się na swych wałkach i zamkniętych w karterze specjalnego kształtu. Profil łopatek jest tak obliczony, że podczas obrotu, powierzchnie ich prawie się stykają. Naturalnie przestrzeń między niemi oraz karterem jest bardzo nieznaczna, dzięki czemu zużycie łopatek i strata wydajności są bardzo małe. Praca kompresora jest podobna do pracy oliwnych pompek trybikowych.

Łopatki są poruszane od wału korbowego przy pomocy dwóch trybów stożkowych E i F (fig. 5). Działanie trybów następuje po włączeniu sprzęgła warstwowego, zapomocą przesunięcia widełek H. Szybkość obrotów łopatek jest cztery razy większa niż wału korbowego.

Włączenie kompresora następuje po osiągnięciu przez samochód szybkości 55 km/godz. dlatego, że przy niższej szybkości w dyszy karburatora znajduje się dostateczna ilość powietrza. Jednocześnie z włączeniem kompresora, przepustnica R zamyka automatycznie otwór powietrza głównego zapomocą cięgła, połączonego z widełkami H i powietrze dochodzi już wyłącznie przez otwór S rury D.

Wskutek zwiększonego ciśnienia w dyszy T przestaje działać rozpylacz, dlatego, że praca jego oparta jest na zasysaniu benzyny wskutek różnicy ciśnień w komorze pływakowej i dyszy.

Aby temu zapobiec, koniec wałka łopatki B działa na benzynową pompkę trybikową L, wskutek czego benzyna dopływa przez rurkę I, przechodzi przez filtr K, a następnie przez rurkę N idzie do komory pływakowej. Jednocześnie więc z tłoczeniem powietrza zaczyna się pompowanie benzyny. Aby nie dopuścić do uszkodzenia kompresora i ewentualnych wystrzałów w rurze ssącej, na spodzie karburatora znajduje się zawór bezpieczeństwa V. Smarowanie uskutecznia się smarownicą M.

Na samochodach „Mercedes" o mocy 40 — 65 km, kompresor znajduje się z tyłu silnika, na sześciocylindrowych zaś (100 — 140 km)

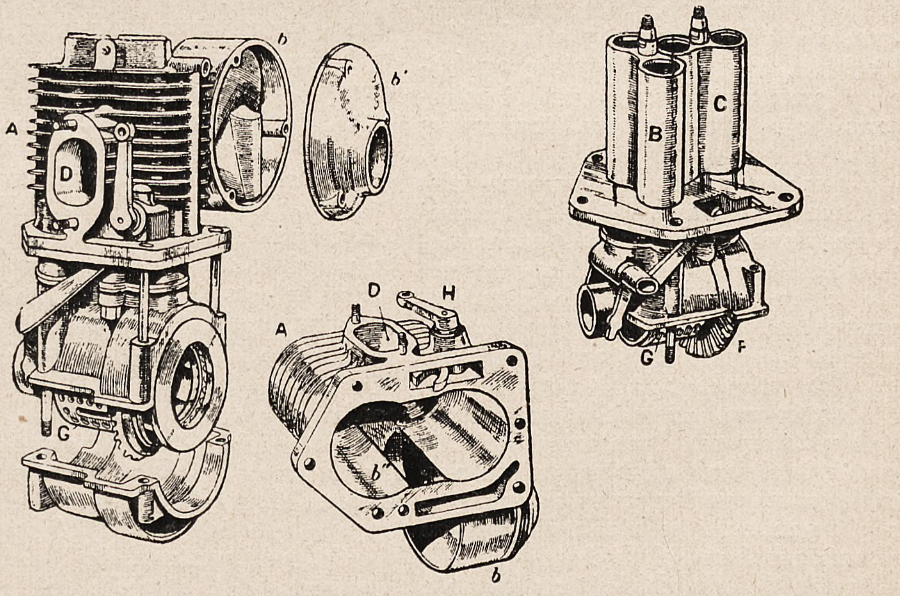


Fig. 7. Szczegóły konstrukcyjne kompresora Roots'a.

kompresor umieszczony jest z przodu (fig. 6). Tłoczone z niego powietrze idzie po rurze D do karburatora P.

Szczegóły konstrukcyjne są przedstawione na fig. 7, gdzie A — karter kompresora, B i C styczne łopatki, D — otwór wyjściowy powietrza, G — sprzęgło, b, b'—filtr powietrzny z pokrywą oraz b'' — wlot powietrza.

Samochody wyścigowe z kompresorami osiągnęły bardzo dobre rezultaty. Elastyczność silnika nie odgrywa tu specjalnej roli dlatego, że praca ich odbywa się prawie zawsze na

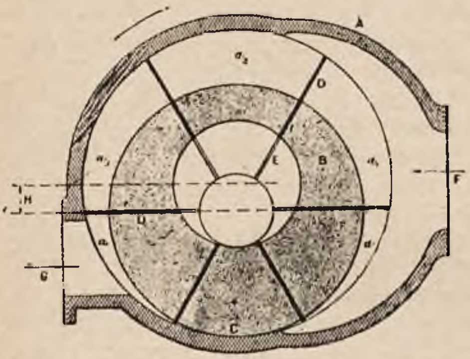


Fig. 8. Kompresor skrzydłowy w przekroju.

pełnych obrotach. Podczas prób, kompresor był włączany wtedy, kiedy silnik osiągnął najwyższą wydajność przy normalnem ssaniu i wtenczas osiągano jeszcze nadwyżkę 15%.

Kompresory skrzydełkowe są więcej skomplikowane, niżby się zdawało na pierwszy rzut oka. Aparaty tego rodzaju mają szerokie zastosowanie w przemyśle, lecz tylko przy warunku małych obrotów, przy zwiększeniu których bowiem następuje prędkie zużycie całego przyrządu.

Kompresory skrzydełkowe składają się z karteru, w środku którego znajduje się bęben (rotor) na osi ekscentrycznej, umieszczony w ten sposób, że zajmuje położenie styczne do wewnętrznej części karteru (fig. 8). W wąskich szparach rotoru ślizgają się cienkie skrzydełka, które pod wpływem siły odśrodkowej wychodzą nazewnątrz i, opierając się o karter, tworzą między sobą przestrzenie o zmiennej objętości .Z jednej strony przestrzenie te mają połączenie z wejściowym otworem powietrza F, z drugiej strony — z otworem tłoczącym G. Podczas obracania, począwszy od punktu C, objętość między dwoma sąsiedniemi skrzydełkami zaczyna się zwiększać i zapełnia się wskutek tego zassanem powietrzem. Przy dalszem obracaniu się skrzydełka wciskane są do bębna, objętość się zmniejsza i po osiągnięciu otworu wyjściowego powietrze jest do niego wtłaczane.

Jasnem jest, że taka zasada działania posiada jedną dużą wadę, a mianowicie tą, że działanie siły odśrodkowej na skrzydełka wzrasta proporcjonalnie do kwadratu szybkości obrotowej i dlatego nacisk skrzydełek na karter jest bardzo znaczny. Wskutek tego oliwa jest zgarniana przez skrzydełka, które mogą się zatrzeć, a w każdym razie zużywają się prędko i stawiają duży opór. Jednak w praktyce niedogodność ta jest usunięta, jak np. w kompresorze „Mallby", który może dobrze pracować na dużych obrotach.

Naturalnie cały dowcip polega na tem, żeby skrzydełka nie dotykały karteru. Konstrukcyjnie jest to rozstrzygnięte w ten sposób, że skrzydełka na swoich końcach mają występy, opierające się na kulkowych łożyskach, które obracają się razem z niemi. Przestrzeń między łopatkami i karterem jest bardzo mała i dlatego smarowanie jest pewne.

Budowa kompresora przedstawiona jest na fig. 9-tej. Karter A jest odlany ze stopu lekkiego. Wewnątrz znajduje się gilza żeliwna B. Stalowe skrzydełka C z kierującemi występami D znajdują się w radjalnych wycięciach bębna M. Występy albo piętki, wysuwające się z bębna pod wpływem siły odśrodkowej, znajdują oparcie na wewnętrznem pierścieniu

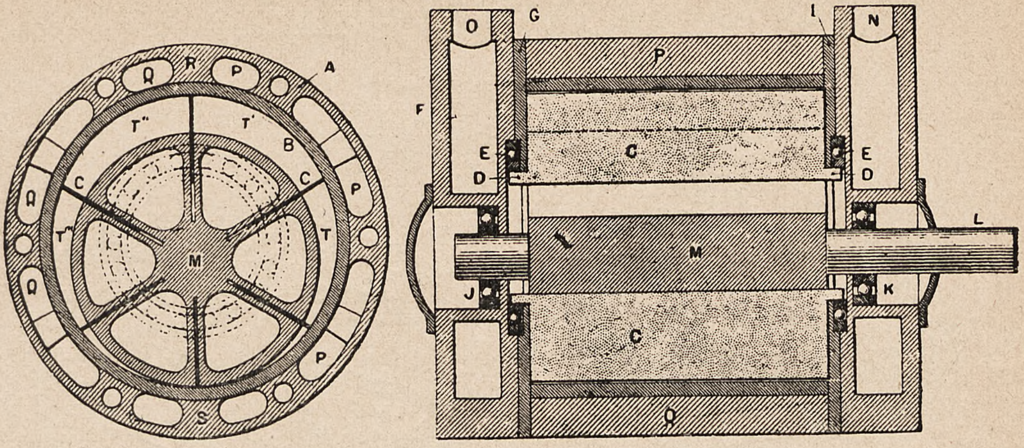


Fig. 9. Przekrój kompresora „Mallby".

łożyska kulkowego E. Karter kompresora ze strony wylotowej, zamknięty jest zewnątrz pokrywą F, a wewnątrz pokrywą G. Ze strony wlotowej znajdują się podobne pokrywy I.

Łożyska kulkowe wałka bębna są umocowane w pokrywach zewnętrznych. Otwór wlotowy znaduje się również w pokrywie zewnętrznej, przez którą zasysane jest powietrze przez otwory P do środka kompresora. Z drugiej strony umieszczone są otwory wylotowe Q, także połączone z wnętrzem kompresora.

Podczas prędkiego obracania się rotoru, skrzydełka, pod wpływem siły odśrodkowej, dążą do oddalenia się od środka, zbliżając się do gilzy. W ten sposób wytwarza się cały szereg przestrzeni zamkniętych T, T', T'', T''', bokami których są: rotor, skrzydełka i gilza.

Jeżeli sobie przedstawimy kierunek obrotów kompresora od strony prawej ku lewej, to wtenczas powietrze jest zasysane do przestrzeni T i T'' przez otwory PP. W pozycji T', objętość powietrza jest maksymalna. W pozycji T'' nastąpiło tylko przesunięcie powietrza w lewo, natomiast w pozycji T''' następuje zmniejszenie objętości, t. j. skomprymowanie i wyrzucanie powietrza przez otwory QQ. W ten sposób tłoczenie następuje w postaci szeregu częstych pulsacji, co daje w rezultacie ciągły strumień powietrza.

Znaczenie kompresorów w automobiliźmie jest obecnie niedoceniane, gdyż posiadają one zastosowanie wyłącznie w samochodach wyścigowych lub turystycznych o dużej mocy silnika. Należy oczekiwać jednak, że konstruktorzy zwrócą już w najbliższej przyszłości większą uwagę na to bardzo ciekawe zagadnienie, które przyczyni się niewątpliwie do nowych postępów w przemyśle samochodowym.

Twórczość wynalazcza jest podstawą cywilizacji, gdyż charakteryzuje kulturę i żywotność człowieka!

KĄCIK DLA MŁODZIEŻY [1].

Maski gipsowe.

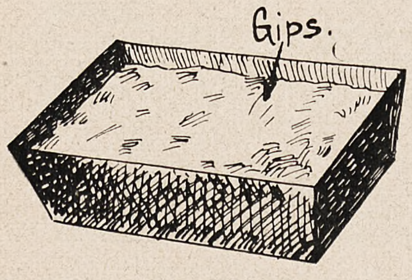


Fig. 1 — mięszanka gipsu: do gipsu dodaj tyle wody, aż otrzymasz rzadkie ciasto.



Fig. 2 — na twarz nałóż grubą warstwę talku, przy zamkniętych oczach.

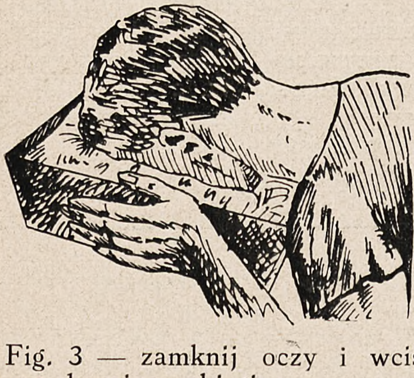


Fig. 3 — zamknij oczy i wciśnij twarz do mięszanki gipsu.

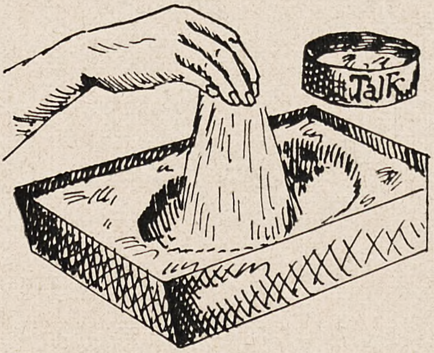


Fig. 4 — pudruj talkiem odcisk twarzy w mięszance gipsu.

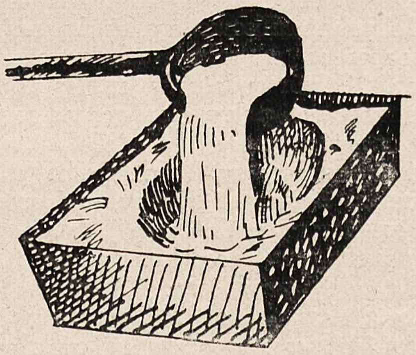


Fig. 5 — wlej rozpuszczony gips do wyżłobienia w gipsie.

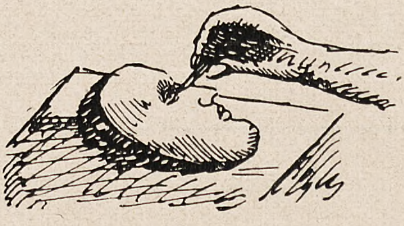
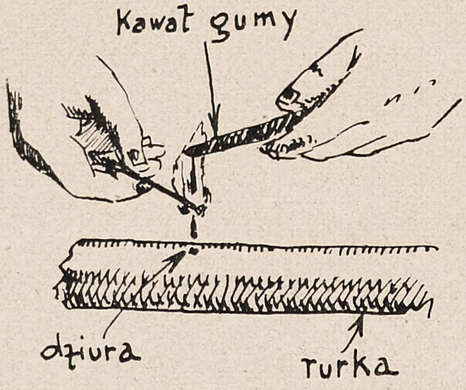


Fig. 6 — popraw rysy maski nożykiem.

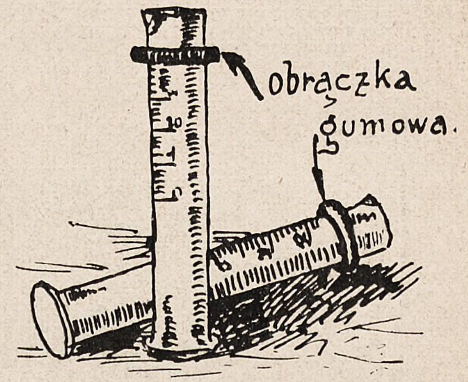
[1]) Z czasopisma „How to make it"—New York.

Naprawa rurek.



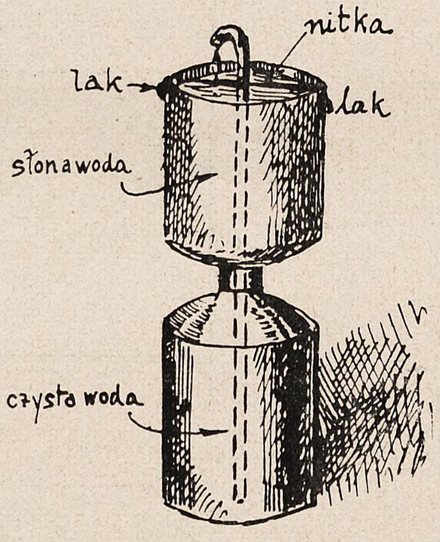
Przy lekkiem uszkodzeniu rurek np. w samochodzie szybko i łatwo da się je naprawić, stosując kawał rozpuszczonej gumy.

Ochraniacz rur szklanych i t. p.



Obraz Ci chyba wszystko wyjaśni.

Dziwna fontanna.

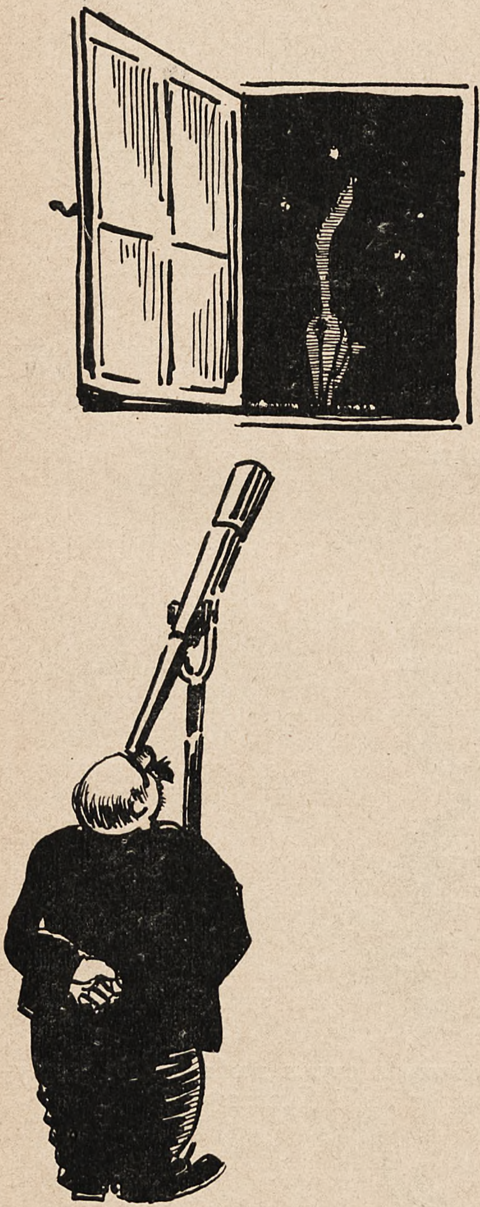


Dolne naczynie wypełnimy czystą wodą, górne zaś mocno słoną wodą— wówczas czysta woda będzie wypływać z rurki! Dlaczego?

KĄCIK HUMORYSTYCZNY.

A. T.

NA MARGINESIE ODKRYCIA OSTATNIEJ KOMETY PROF. WILKA.



— Nareszcie dzisiaj ogon rysuje się nad wyraz dokładnie.

ALKOHOL NA USŁUGACH WYNALAZCZOŚCI.



Komunikat Komisji Technicznej L. P. T. W.

Dnia 1-go kwietnia r. b. rozpoczęła Komisja Techniczna L. P. T. W. pracę systematyczną, prowadzoną w myśl zasad, podanych w komunikacie Komisji Technicznej w numerze kwietniowym miesięcznika „Wynalazki i Odkrycia". Posiedzenia Komisji technicznej odbywają się co dwa tygodnie, a badania wynalazków — codziennie. Godziny przyjęć sekretarza Komisji Technicznej są podane w końcu każdego numeru miesięcznika „Wynalazki i Odkrycia".

Wynalazki, które wpłynęły i wpływają do Ligi, są obecnie numerowane, wciągane do książki zgłoszeń, a następnie ogłaszane w naszem piśmie. Część listy zgłoszonych wynalazków jest już w obecnym numerze podana do wiadomości zainteresowanych, ciąg dalszy nastąpi w numerach następnych. Jednocześnie Komisja Techniczna rozpoczęła badania wynalazków, zarejestrowanych w wyżej podany sposób.

Celem jaknajwiększego ułatwienia pracy Panów Wynalazców, Komisja Techniczna opracowuje i wyda w najbliższym czasie specjalny poradnik, jak należy tworzyć (zadania), jak patentować i realizować wynalazki. Pozwoli to szerokiemu gronu Panów Wynalazców zapoznać się bliżej z właściwemi metodami pracy wynalazczej, oraz ułatwi im w znacznej mierze realizację własnych pomysłów.

W sprawie wynalazków, zgłoszonych do Ligi, Komisja Techniczna komunikuje, że wynalazki winny być przedstawiane w zapieczętowanych kopertach, przyczem na podaniu wewnątrz koperty powinien być uwidoczniony znak pieczątki. Wynalazki nieopieczętowane mogą być przyjmowane tylko przez Sekretarza Komisji Technicznej i pieczętowane przez tegoż w obecności osoby składającej projekt swego wynalazku.

Przy zgłaszaniu wynalazków do Ligi należy napisać krótkie podanie według wzoru, podanego w końcu komunikatu niniejszego. W podaniu musi być wymienione nazwisko, imię, zawód i adres petenta, następnie ilość załączników i ewentualnie znak pieczątki, data i t. p. Równocześnie z podaniem, na koszta kancelaryjne musi być wpłacona, najlepiej na konto P. K. O. 18360, lub przekazem pocztowym, kwota zł. 10.— z zaznaczeniem w podaniu, że kwota powyższa została wysłana.

Każdy wynalazek należy zgłaszać osobno przy oddzielnem podaniu.

Komisja Techniczna.

Wzór podania, dotyczącego zgłoszenia wynalazku.

Do
Komisji Technicznej Ligi
Popierania Twórczości Wynalazczej
w WARSZAWIE
ul. Wspólna 26 m. 1.

Przesyłając przy niniejszem ______ (ilość) opisów, ______ (ilość) rysunków i ______ (ilość) modeli mego wynalazku ______ (nazwa), proszę uprzejmie o podanie go badaniu rzeczoznawców i wydanie mi odpowiedniego orzeczenia

Jednocześnie wpłacam na koszty kancelaryjne Zł. 10.

(—) Podpis

Nazwisko i imię ______
Adres ______
Zawód ______

Spis wynalazków,

przedstawionych do zbadania Komisji Technicznej Ligi Popierania Twórczości Wynalazczej

do dnia 31 grudnia 1929 r.

Nr. porz.	Data zgłoszenia	Nazwisko wynalazcy	Nr. porz	Data zgłoszenia	Nazwisko wynalazcy
1	1 3.29	Stabrowski Józef	19	15.5.29	Staszczak Tadeusz
2	1.3.29	Gawroński L. F.	20	17.6.29	Babicz Bazyli
3	1.3.29	Stabrowski Józef	21	15.7.29	Zajączkowski W.
4	23.4.29	Pierzchawka Marjan	22	9.8.29	Babicz Bazyli
5	15 5.29	Staszczak Tadeusz	23	1.10.29	Sipajło Zygmunt
6	15.5.29	Staszczak Tadeusz	24	9.10 29	Duda Roman
7	15.5.29	Staszczak Tadeusz	25	10.10.29	Boguszewski Roman
8	15.5.29	Staszczak Tadeusz	26	17.10 29	Nizel Józef
9	15.5.29	Staszczak Tadeusz	27	17.10.29	Nizel Józef
10	15.5.29	Staszczak Tadeusz	28	23 10.29	Kopczyński Leonard
11	15.5.29	Staszczak Tadeusz	29	4.11 29	Trusow Włodzimierz
12	15.5.29	Staszczak Tadeusz	30	4.11.29	Duda Roman
13	15.5.29	Staszczak Tadeusz	31	13.11.29	Lewandowski Juljan
14	15.5.29	Staszczak Tadeusz	32	10.11.29	Gapik Antoni
15	15.5.29	Staszczak Tadeusz	33	30 11.29	Namiestnik Klemens
16	15.5 29	Staszczak Tadeusz	34	2.12.29	Kukier S.
17	15.5.29	Staszczak Tadeusz	35	16 12 29	Skarbek J.
18	15 5.29	Staszczak Tadeusz	36	16 12.29	Santor Leon

Przegląd książek i czasopism

(Porządek alfabetyczny).

„LOT POLSKI", miesięcznik, organ oficjalny L. O. P. P. i A. R. P., Warszawa, Długa 50, telefon 311-48.

Nr. 1 — styczeń 1930 — zawiera:

Lotnictwo w r. 1929 i nasze zamierzenia na przyszłość — *J. W.* — Latające olbrzymy — *A. R.* — Iście amerykański projekt płatowców-olbrzymów. — Gazeta handlowo-przemysłowa z 1843 r. — Lotnictwo cywilne w Jugosławji. — *K. Grudziński.* — Przemysł lotniczy w Niemczech. — Obrona przeciwgazowa: Polowa służba meteorologiczna na usługach walki i obrony przeciwgazowej.— *J. M.* — Nowości ilustrowane: Tępienie szkodników w gospodarce leśnej i rolnej zapomocą bojowych środków chemicznych. — *por. Marjan Ziembiński.*—Kilka słów o psychotechnice lotniczej. — *Jerzy Lewestam.* — Kronika Międzynarodowa. — Przegląd czasopism. — Ikar i Temis: Odpowiedzialność cywilna w lotnictwie. — *Andrzej Kaftal.* — Pro Domo Nostro: O nowym programie. — *Wł. Baliński.* — Obrona powietrzna i przeciwgazowa — *kpt. Henryk Mączyński.* — Nauka i Technika: Czy i kiedy należy stosować przekładnię redukcyjną — *St. Bardadin.* — Nowości w dziale techniki lotniczej: Djabeł. — *St. Osińska* — Było to w roku 1916. — *Trzcińska-Kosterbina.* — Rozrywki umysłowe: Rozwiązanie zadań. — Konkurs fotograficzny. — aZdanie żartobliwe. — Biuletyn Aeroklubu Rzplitej Polskiej. — Biuletyn L. O. P. P.

„WIEDZA I ŻYCIE" — miesięcznik. Wydawnictwo Związku Polskiego Nauczycielstwa Szkół Powszechnych. Warszawa, Chmielna 33 m. 5, tel. 39-86.

Nr. 2 — luty 1930 — zawiera:

Liga Narodów na tle stosunków politycznych, dążeń i nastrojów powojennych. — *J. W. Kosmowska.* — Jan Niecisław Baudonin de Courtenay. — *prof. Gabrjel Korbut.* — Grecka pieśń wojenna.—*Janina Dyżewska.*— Atom jako przyszłe źródło energji. — *Oskar Stellman.* — Kiedy polecimy na księżyc? — *dr. F. Burdecki.* — Ubezpieczenie pracowników umysłowych. — Przegląd Ekonomiczno-Społeczny. — *Jerzy Barski.* — Kronika. — Rzeczy ciekawe: Chmury — zwiastuny pogody. — Latające domy. — Motorowe narty. — 650 kilometrów na godzinę. Karabin maszynowy do fotografowania. — Ile mieszkańców ma mrowisko. — Samolot bez ogona. — Recenzje. — Poradnia bibljograficzna.



L. WŁODARCZYK